

Henna Autio, Susanna Ilomäki & Emma Roikonen

LANTIONPOHJALIHASTEN YHTEYS  
ALASELKÄKIPUIHIN  
Kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyö  
Fysioterapia


Huhtikuu 2016




MAMK

University of Applied Sciences

# KUVAILULEHTI

		<b>Opinnäytetyön päivämäärä</b>  4.4.2016
<b>Tekijä(t)</b> Henna Autio, Susanna Ilomäki & Emma Roikonen		<b>Koulutusohjelma ja suuntautuminen</b> Fysioterapeuttikoulutus
<b>Nimeke</b>  Lantionpohjalihasten yhteys alaselkäkipuihin - kirjallisuuskatsaus		
<b>Tiivistelmä</b> <p>Selkäkivuista kärsii jopa 80 % aikuisista elämänsä aikana ja monella kipujaksoja on useampia. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, millä tavalla lantionpohjalihakset ovat yhteydessä alaselkäkipuihin ja miksi lantionpohjalihasten harjoitteet kannattaa sisällyttää fysioterapeuttiseen harjoitteluun alaselkävivun hoidossa.</p> <p>Toimeksiantajanamme toimii Punkaharjulla sijaitseva kuntoutuskeskus Kruunupuisto. Opinnäytetyömme on suunnattu heidän fysioterapeuteilleen mahdollisesti syventämään heidän tietouttaan lantionpohjalihasten osuudesta lannerangan tuentaan ja sitä kautta alaselän kipuihin.</p> <p>Toteutimme opinnäytetyömme kirjallisuuskatsauksena, jota varten keräsimme aiheeseemme liittyen tutkimusartikkeleita vastaamaan tutkimuskysymyksiimme. Rajausehtojamme olivat englannin tai suomen kieli, tekstin saatavuus kokonaisuudessaan ilmaiseksi ja julkaisuvuoden tuli sijoittua välille 2000 – 2016. Opinnäytetyössämme on yhteensä kaksitoista tutkimusartikkelia, jotka analysoimme aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä. Tällöin analyysiprosessi kuvataan aineiston pelkistämisenä, ryhmittelyä ja abstrahointina. Aineistolähtöisessä analyysissä pyritään luomaan tutkimusaineistosta teorettinen kokonaisuus.</p> <p>Sisällönanalyysissä saamamme tieto tuki myös kirjallisuudesta löytyvää tietoa, jonka mukaan lannerangan abdominaaliseen tukeen vaikuttaa monien tekijöiden yhteistyö. Tällaisia tekijöitä ovat lantionpohjalihasten lisäksi muun muassa pallea, vatsanpeitteen lihakset, faskiaalinen jännite ja vatsaontelon sisäinen paine. Lisäksi lannerangan tukeen vaikuttavat löytämämme tiedon mukaan selän syvät lihakset sekä lonkan loiventajat, mutta ne rajasimme pois opinnäytetyöstämme. Sisällönanalyysissä saimme selville myös, että abdominaaliseen tukeen vaikuttavien tekijöiden kinematiikka ja koordinoitu toiminta ovat tärkeitä tuen kannalta ja niiden häiriintynyt toiminta voi aiheuttaa alaselkäkipuja. Kuitenkin jo pelkästään lantionpohjalihasten ja poikittaisen vatsalihaksen harjoittelulla voidaan helpottaa alaselkäkipua.</p> <p>Löytämässämme tutkimuksissa lantionpohjalihasten toimintaa oli tutkittu enemmän naisilla kuin miehillä. Ainoastaan kolmessa käyttämistämme tutkimuksista oli mukana myös miehiä. Lantionpohjalihasten harjoittelun vaikutusta alaselkäkipuihin miehillä olisi mielestämme mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe.</p>		
<b>Asiasanat (avainsanat)</b> Lantionpohjalihakset, alaselkäkipu, abdominaalinen tuki		
<b>Sivumäärä</b> 47 + 7 (liite)	<b>Kieli</b> Suomi	<b>URN</b>
<b>Huomautus (huomautukset liitteistä)</b>		
<b>Ohjaavan opettajan nimi</b>  Anne Henttonen ja Merja Reunanen		<b>Opinnäytetyön toimeksiantaja</b>  Kruunupuisto Oy

## DESCRIPTION

		<b>Date of the bachelor's thesis</b>  4.4.2016
<b>Author(s)</b> Henna Autio, Susanna Ilomäki & Emma Roikonen		<b>Degree programme and option</b> Degree programme in Physiotherapy
<b>Name of the bachelor's thesis</b> Relationship between pelvic floor muscles and low back pain – literature review		
<b>Abstract</b> <p>Low back pain is so common that up to 80 % of adults suffer from it at some point in their lives and many of them experience several pain episodes. The aim of our thesis was to investigate how pelvic floor muscles are related to low back pain. Furthermore, we wanted to know how pelvic floor muscles training affects low back pain and why it would be recommended to train pelvic floor muscles in addition to other physiotherapeutic exercises in low back pain rehabilitation.</p> <p>Our thesis was assigned by Kruunupuisto Oy. Kruunupuisto is a rehabilitation center located in Punkaharju, Savonlinna. The thesis is targeted at physiotherapists working in Kruunupuisto. This thesis will provide them further information on the role of pelvic floor muscles in supporting the lumbar spine and thus in low back pain.</p> <p>The thesis is a literature review comprising research articles on research questions. Information in the research articles also supported the facts we found in literature. Our exclusion criteria were that the text is written in English or Finnish, full text is available and article is published between the years 2000 - 2016. Our review includes twelve research articles. We analysed the articles by using a data oriented content analysis. Data oriented content analysis includes reducing, classifying and abstracting. Thus it is possible to create a theoretical entirety of the data.</p> <p>The results from the data oriented content analysis supported the theory in literature; abdominal support is created by many factors such as diaphragm, abdominal muscles, fascial tension and intra-abdominal pressure. The deep muscles of the back and hip adductors are also a part of the support but we limited them out of our thesis. We also found out with the data oriented content analysis that kinematic and coordinated functions are really important in abdominal support. The wrong kind of activation of pelvic floor and abdominal muscles can cause low back pain. Also pelvic floor dysfunction disorders can cause low back pain. Pelvic floor muscle exercises combined with traditional low back pain physiotherapy can be more effective than physiotherapy for low back pain itself. Pelvic floor muscle exercises with transverse abdominis exercises can be an effective treatment for low back pain.</p> <p>In the research articles of our data oriented content analysis the subjects included mainly females. Only three of the studies included males. The effectiveness of pelvic floor muscle exercises in lumbopelvic pain among males would be an interesting topic for future research.</p>		
<b>Subject headings, (keywords)</b>  pelvic floor muscles, low back pain, abdominal support		
<b>Pages</b> 47 pages + 7 (appendices)	<b>Language</b> Finnish	<b>URN</b>
<b>Remarks, notes on appendices</b>  pelvic floor muscles, low back pain, abdominal support		
<b>Tutor</b> Anne Henttonen ja Merja Reunanen		<b>Bachelor's thesis assigned by</b> Kruunupuisto Oy

# SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	1
2	LANTION JA ALASELÄN ANATOMIA.....	2
2.1	Lantion luiset rakenteet ja nivelet.....	2
2.2	Lantionpohjalihakset.....	3
2.3	Lantion alueen hermotus.....	6
2.4	Alaselän lihakset .....	7
3	ALASELKÄKIPU .....	7
4	LANNERANGAN ABDOMINAALINEN TUKI JA SIIHEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT.....	10
4.1	Lantionpohjalihasten kanssa yhdessä toimivat lihakset .....	10
4.2	Hermosto stabiliteetin säätelijänä .....	12
4.3	Vatsaontelon sisäinen paine ja faskiaalinen jännite.....	14
4.4	Painovoiman vaikutus lannerankaan .....	14
5	LANNERANGAN ABDOMINAALISEN TUEN TOIMINTAMEKANISMI JA YHTEYS ALASELKÄKIPUIHIN .....	16
5.1	Poikittaisen vatsalihaksen toiminta osana abdominaalista tuentaa.....	16
5.2	Muiden vatsalihasten ja lannelihasten yhteys tuentaan .....	17
5.3	Pallean ja hengitystoimintojen rooli abdominaalisessa tuennassa.....	17
5.4	Lantionpohjalihasten vaikutus alaselkään ja SI-niveleen .....	19
6	LANTIONPOHJALIHASTEN HARJOITTELU .....	21
7	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE .....	23
8	KIRJALLISUUSKATSAUKSEN LAATIMINEN .....	24
8.1	Tiedonhakuprosessi .....	25
8.2	Tutkimusaineisto ja aineiston analysointi.....	27
9	TUTKIMUSTULOKSET .....	29
9.1	Lantionpohjalihasten yhteys alaselkäkipuun .....	29
9.2	Lantionpohjalihasten harjoittelun vaikutus alaselkäkipuun.....	33
10	POHDINTA .....	35
10.1	Johtopäätökset.....	35
10.2	Luotettavuus ja eettisyys.....	37

10.3 Opinnäytetyöprosessi.....	39
LÄHTEET .....	42
LIITE/LIITTEET	
1 Kirjallisuuskatsaus taulukko	

## 1 JOHDANTO

Lantioarenkaan sisällä sijaitsevat lantionpohjalihakset, jotka vaikuttavat myös rankamme hallintaan, tukien lantion alueen sisäelimiä (Hodges 2005b, 38, 46). Lantionpohjan on päivittäin kestävä paljon rasitusta. Sen olemassaolo unohdetaan helposti, vaikka se sijaitsee vartalon keskipisteessä ja sillä on erittäin tärkeitä tehtäviä. Lantionpohjan jännittäminen tulisi ottaa huomioon kaikissa jokapäiväisissä liikkeissä. (Höfler 2001, 90.) Lannerangan ja lantion alueen hallintaan ottavat osaa myös vatsaontelon ympärillä olevat lihakset. Nämä lihakset ovat vatsaontelolle katon muodostava pallea, lantion muodostavat lantionpohjalihakset sekä seinät muodostavat anterolateraaliset vatsalihakset ja posterolateraaliset vatsan seinämät. (Hodges 2005b, 31.)

Koska lantionpohjalihaksilla on vaikutusta rankaan ja sen hallintaan, ovat ne myös näin ollen yhteydessä alaselkävaurion kehittymiselle. Alaselkäkipu on yleinen vaiva, sillä siitä kärsii jopa 80 % aikuisista elämänsä aikana ja monilla kipujaksot myös uusiutuvat. Kivun kehittymisen taustalla on usein fyysisesti kuormittava työ, johon kuuluu esimerkiksi raskaita nostoja ja selän vaikeita asentoja. Tavallisin selkävaurion aiheuttaja on pieni kudosvaurio jossain selän kipua aistivissa rakenteissa kuten välilevyssä, nikamissa tai lihaksissa. (Pohjolainen ym. 2014.) Koska alaselkäkipuja esiintyy paljon, on mielenkiintoista tietää mitkä tekijät siihen voivat olla yhteydessä ja millä tavoin. Myös ammatillisessa mielessä aiheesta on hyvä tietää, sillä alaselkävauriota kärsiviä tulee työssämme varmasti vastaan runsaasti.

Opinnäytetyömme toimeksiantajana toimii Punkaharjulla sijaitseva kuntoutuskeskus Kruunupuisto. Kruunupuisto toteuttaa yksilöllistä kuntoutusta, sairausryhmäkohtaista kuntoutusta, tuki- ja liikuntaelinkuntoutusta, veteraanikuntoutusta, kuntoutusta omaishoitajille sekä ammatillista kuntoutusta ja työkykyarvioita. (Kruunupuisto.fi) Opinnäytetyömme on suunnattu Kruunupuiston fysioterapeuteille, joten esimerkiksi lantion ja alaselän anatomia on esitelty melko suppeasti fysioterapeuttien hyvän tietopohjan vuoksi.

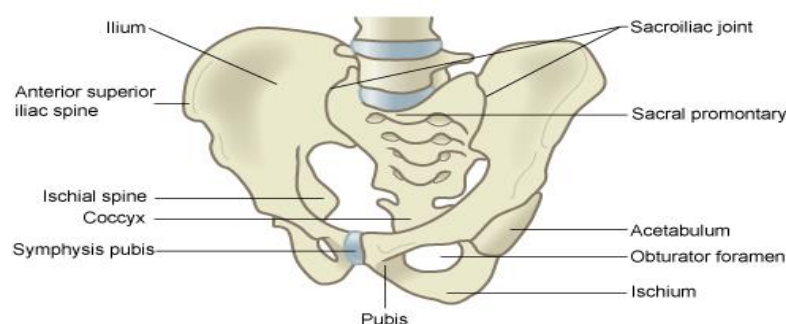
Opinnäytetyömme on kirjallisuuskatsaus. Kirjallisuuskatsaus on metodi ja tutkimustekniikka, jolloin tutkitaan jo olemassa olevia tutkimuksia aiheesta. (Salminen 2011, 1 – 3.) Aineiston analysoimme käyttämällä sisällönanalyysiä ja induktiivista lähestymistä-

paa. Katsauksen avulla selvitämme, kuinka paljon lantionpohjalihasten yhteyttä alaselkäkivuihin on tutkittu ja onko lantionpohjalihasten harjoittamisesta todettu olevan hyötyä muun fysioterapeuttisen harjoittelun lisäksi alaselkäkivun hoidossa.

## 2 LANTION JA ALASELÄN ANATOMIA

### 2.1 Lantion luiset rakenteet ja nivelet

Lantio (pelvis) (kuva 1) on tärkeä luuston osa, joka tukee selkärankaa, suojaa sukupuolielimiä ja toimii synnytyskanavana. Lantio on yhtenäinen rengas. Sen muodostavat kaksi lonkkaluuta (ossa coxae) ja ristiluu (os sacrum). (Budowick ym. 2008, 264.) Ristiluu on kehon painopisteellinen keskus (Mikkonen 2009, 30). Lonkkaluut muodostuvat kolmesta yhteen kasvaneesta luusta, suoliluusta (os ilium), istuinluusta (os ischii) ja häpyluusta (os pubis). Lantion rajareunan (linea terminalis) ja ristikukkulan (promontorium) yläpuolista aluetta kutsutaan isoksi lantioksi eli pelvis majoriksi. Siellä sijaitsevat mm. vatsaontelon alaosa ja osa suolistosta. Rajareunan alapuolisella alueella on varsinainen lantio, niin sanottu pikkulantio eli pelvis minor. Siellä sijaitsevat lantion elimet, kuten virtsarakko, virtsaputken yläosa ja osa sukupuolielimistä. Lantion välipohja (diaphragma pelvis) on suppilonmuotoinen lihaslevy, joka muodostaa pikkulantion pohjan. Pikkulantio toimii myös synnytyskanavana, joten naisten ja miesten lantion muodossa on useita eroavaisuuksia. Naisilla lantion yläaukeama on soikea, kun taas miehillä ennemminkin sydämenmuotoinen. Tämä johtuu siitä, että naisilla ristikukkula ei työnny yhtä eteen kuin miehillä. Naisilla myös lantio-ontelo, lantion ala-aukeama ja häpykaari ovat laajemmat kuin miehen lantiossa. Myös suoliluun siivet ovat naisilla kääntyneet enemmän vaakasuoraan. (Budowick ym. 2008, 264.)

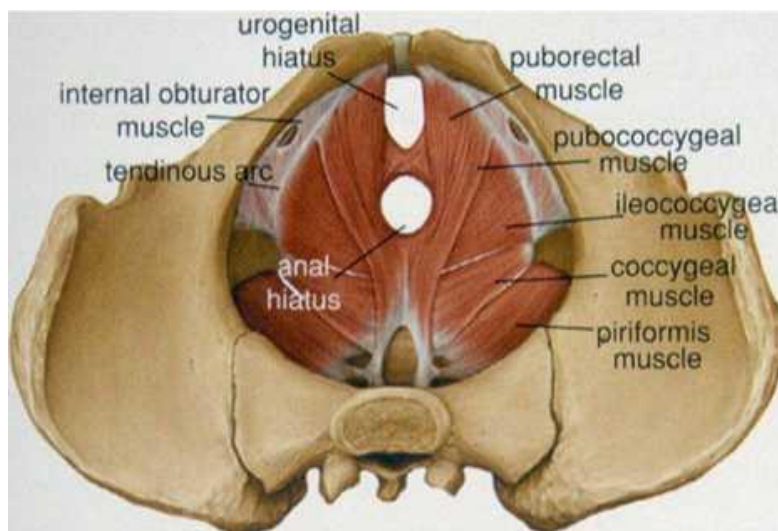


**KUVA 1. Lantio (StratOg 2016. )**

Lantiossa on niveliä ja siteitä, joiden liikkuvuus on yleensä hyvin vähäinen. Niveliä ovat risti-suoliluunivelet (articulatio sacroiliaca) ja häpyliitos (symphysis). Risti-suoliluunivelten liikkuvuus on hyvin vähäinen ja ne muodostavat vakaan perustan selkärangalle. (Budowick ym. 2008, 136, 266.) Risti-suoliluunivelet ovat erittäin tärkeitä muun muassa taloudellisessa painonsiirrossa selästä alaraajoihin (Mikkonen 2009, 30). Vahvoja lantion luita paikoillaan pitäviä siteitä ovat suoliluu-lanneside (ligamentum iliolumbale) sekä vatsan- ja selänpuoleiset risti-suoliluusiteet (ligamentum sacroiliaca ventralia ja dorsalia). Ristiluu-istuinkärkiside (ligamentum sacrospinale) ja ristiluu-istuinkyhmyside (ligamentum sacrotuberale) muodostavat yhdessä pikkulantion sivuseinämään ison ja pienen lonkka-aukon. (Budowick ym. 2008, 136, 266.)

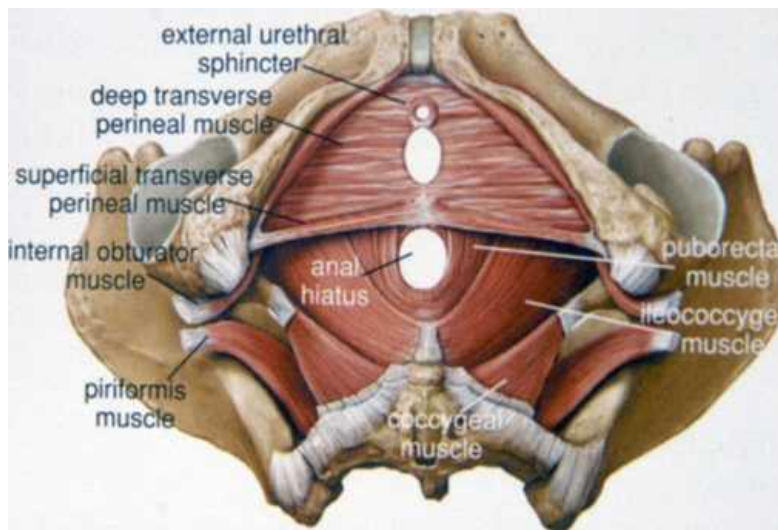
## 2.2 Lantionpohjalihakset

Lantionpohjalihakset jakautuvat lantion alapohjan (diaphragma urogenitale) ja lantion välipohjan (diaphragma pelvis) lihaksiin (Budowick ym. 2008, 270). Lihaskerrosten jakautumista havainnollistavat kuvat 2 ja 3. Lantion välipohja on syvempi kerros ja alapohja pinnallisempi.



**KUVA 2. Lantionpohjalihakset ylhäältäpäin. (Aibolita 2015a.)**





**KUVA 3. Lantionpohjalihakset alhaaltapäin. Pinnallisempina kuvassa näkyy lantion alapohja kolmion muotoisella alueella ja sen alla välipohja. (Aibolita 2015b.)**

Vaakasuurasta linjasta pikkulantion sisältä lähtevät lantion välipohjanlihakset, joita ovat peräaukon kohottajalihas (m. levator ani), peräaukon ulompi sulkijalihas (m. sphincter ani externus) sekä häntälihas (m. coccygeus). Ne etenevät suppilomaisesti peräaukkoa kohti. Peräaukon kohottajalihas koostuu kolmesta pienestä lihaksesta; häpyluuperäsuolilihas (m. puborectalis), häpyluuhäntäluulihas (m. pubococcygeus) ja suoli-luuhäntäluulihas (m. iliococcygeus). Peräaukon kohottajalihas kuroo peräsuolen ontelon umpeen. (Budowick ym. 2008, 270; Mylläri 2013, 63.) Peräaukon kohottajalihas myös ylläpitää jatkuvaa pientä jännitystä, tukien lantion elinten kannattelussa. Peräaukon kohottajalihaksen aktiivinen supistus parantaa pidätyskykyä, mutta jatkuva jännitys voi myös aiheuttaa kipuja ja estää tyhjenemistoimintoja. (Kairaluoma ym. 2009, 190.)

Peräaukon kohottajalihakseen kiinnittyvä peräaukon ulompi sulkijalihas sijaitsee rengasmaisesti peräaukon ympärillä ja sen tehtävänä on sulkea peräaukko. Häntälihas eli m. coccygeus palauttaa häntäluun normaaliasentoon eteenpäin esimerkiksi ulostuksen tai synnytyksen jälkeen. (Mylläri 2013, 63.) Peräaukon kohottajalihas, häntälihas ja peräaukon ulompi sulkijalihas muodostavat lantio-ontelon pohjan ja pitävät lantion alueen sisäelimiä paikoillaan ja estävät lantion sisältöä painumasta alaspäin, kun vatsaontelon paine nousee esimerkiksi yskäistäessä ja äänenmuodostuksen aikana. Lanne-ristipunoksesta haarautuvat hermot hermottavat näitä lihaksia. (Budowick ym. 2008, 270.) Lantion välipohjanlihakset lähtö- ja kiinnityskohtineen löytyvät taulukosta 1.

**TAULUKKO 1. Lantion välipohjan lihakset ja niiden lähtö- ja kiinnityskohtat (Mylläri 2013; Budowick 2008.)**

<b>LANTION VÄLIPOHJAN LIHAKSET</b>	<b>ORIGO</b>	<b>INSERTIO</b>
M. levator ani (peräaukon kohottajalihas) koostuu kolmesta eri lihaksesta:  1) M. puborectalis (häpyluuperäsuolilihas)  2) M. pubococcygeus (häpyluuhäntäluulihas)  3) M. iliococcygeus (suoliluuhäntäluulihas)	Häpyluu  Häpyliitoksen läheltä  Istuinluun kärki	Peräaukko-häntäluuside  Peräaukon ja häntäluun välissä  Häntäluu
M. sphincter ani externus (peräaukon ulompi sulkijalihas)	Rengasmaisesti peräaukon ympärillä	Peräaukon kohottajalihas
M. coccygeus (häntälihas)	Istuinluun kärki	Ristiluu

Lantionalapohja on kolmikulmainen levy, joka muodostuu tiheästä sidekudoksesta ja sen päällä on ristikkäin lihaksia (Budowick ym. 2008, 270). Lihasalue ympäröi virtsa- ja sukuelimiä ja se sijaitsee häpyluun alahaarojen välisellä alueella. Lihaksiin kuuluvat välipohjan pinnallinen ja syvä poikittaislihas (m. transversus perinei superficialis ja m. transversus perinei profundus), virtsaputken ja emättimen sulkijalihas (m. sphincter urethrovaginalis), istuinluu-paisuvaslihas (m. ischiocavernosus) sekä paisuvaslihas (m. bulbospongiosus). Välipohjan poikittaislihakset pitävät molempien häpyluiden välissä olevan sidekudoslevyn pingottuneena ja ne kannattelevat lantion elimiä. Syvän poikittaislihaslevyn läpi kulkevat virtsaputki ja emätin. (Mylläri 2013, 63.)

Virtsaputken ja emättimen sulkijalihas sulkee virtsaputken ja vaginan aukon. Istuinluu-paisuvaslihas osallistuu peniksen ja häpykielen jäykistämiseen. Paisuvaslihas osallistuu miehillä paisuvaiskudoksen toimintaan eli erektioon ja naisilla sillä on vähäinen emätintä supistava vaikutus. Sen lisäksi se osallistuu ejakulaatioon ja bartholin rauhas- ten eli emättimen isojen eteisrauhasten tyhjentämiseen. (Mylläri 2013, 63.) Lantion alapohjan lihakset lähtö- ja kiinnityskohtineen on esitelty taulukossa 2.

**TAULUKKO 2. Lantion alapohjan lihakset ja niiden lähtö- ja kiinnityskohdat (Mylläri 2013.)**

LANTION ALAPOHJAN LIHAKSET	ORIGO	INSERTIO
M. transversus perinei superficialis (välilihan pinnallinen poikittaislihas)	Istuinkyhmy	Vastakkaisen puolen lihas ja paisuvaislihas
M. transversus perinei profundus (välilihan syvä poikittaislihas)	Istuinluun haara ja häpyluun alahaara	Raphe mediana- keski-sauma
M. sphincter urethrovaginalis (virtsaputken ja emättimen sulki-lihas)	Lig. transversum perinei eli väliliha (kiinnittyy rengasmaisesti)	Lig. transversum perinei eli väliliha (kiinnittyy rengasmaisesti)
M. ischiocavernosus (istuinluu-paisuvaislihas)	Istuinluun haara	Peniksen paisuvainen/ häpykielen tyvi
M. bulbospongiosus (paisuvaislihas)	Peräaukon ulomman sulkijalihasen etupuoli	Peniksen tyvi tai paisuvainen/ emättimen eteisen ympärille

### 2.3 Lantion alueen hermotus

Ilman hermotusta lihakset ovat toimintakyvyttömiä, sillä hermojen tehtävänä on välittää toimintakäskyt lihaksille. Lantion elimiä hermottavat niin sympaattiset kuin parasym-  
paattisetkin hermot. (Heittola 1996, 20.) Selkäydinhermojen L1-S4 haarat muodostavat  
lanne-ristipunoksen eli plexus lumbosacraliksen, josta haarautuu useita eri hermoja.  
Yksi näistä hermoista on häpyhermo eli n. pudendus. Häpyhermo hermottaa lantion-  
pohjalihaksia ja sukupuolielimiä. Se sijaitsee lantion ala- ja yläpohjan väliin jäävässä  
kolmionmuotoisessa istuinluu-peräsuolikuopan lateraaliseinäällä. (Budowick ym.  
2008, 154, 270, 264.)

Häpyhermo kulkee istuinluu-peräsuolikuopan kautta kohti istuinkyhmyä. Siellä se ja-  
kautuu kolmeen osaan: alempiin peräsuolihermoihin, välilihahermoihin ja häpykielen-  
selän hermoihin. Alemmat peräsuolihermot ovat 3. ja 4. sakraalihieron haaroja, jotka  
huolehtivat ulomman peräaukon sulkijasta motorisin säikein ja sensorisin säikein väli-  
lihan ja peräaukon seudun ihoalueesta. Välilihahermot hermottavat puolestaan ulompaa

peräaukon sulkijaa, levatoreita ja diaphragma urogenitalen syviä ja pinnallisia lihaksia motorisin säikein. Sensorisin säikein välilihahermot hermottavat välilihan alueen ihoa ja häpyhuulia. Häpykielenselän hermossa on vain sensorisia säikeitä. (Heittola 1996, 21.)

## 2.4 Alaselän lihakset

Selän lihakset jaetaan kahteen ryhmään, pinnallisiin ja syviin selkälihaksiin. Alaselän alueella lihakset voidaan jakaa sakrospinaalisiin eli ristiluu-okahaarakelihaksiin sekä transversospinaalisiin eli poikkihaarakke-okahaarakke lihaksiin. Nämä muodostavat yhdessä selän ojentajalihaksen (m. erector spinae). Sakrospinaali lihakset lähtevät ristiluusta ja lannerangan alaosaan ja kiinnittyvät kylkiluihin sekä nikamien poikki- tai okahaarakkeisiin. Transversospinaaliset lihakset sijaitsevat näiden lihasten alla ja ne lähtevät nikamien poikkihaarakkeista ja kiinnittyvät nikamien okahaarakkeisiin, joko seuraavaan tai sitä ylempään. Nämä lihakset ovat yhdessä vinojen vatsalihasten kanssa yksi tärkeimmistä selkärangan rotaattoreista. (Budowick 2008, 130.) Kaikki nämä lihakset tukevat ja kontrolloivat lannerangan asentoa (Hides 2005a, 60 – 63). Alaselkäkipua kokevilla toiminnan häiriöt selän ojentajalihaksissa ovat mahdollisia (Hides 2005b, 149).

## 3 ALASELKÄKIPU

Alaselkäkipu on yleinen vaiva ja taustalla on usein fyysisesti kuormittava työ, johon kuuluu esimerkiksi raskaita nostoja ja selälle vaikeita asentoja. Tavallisin selkävaurio aiheuttaja on pieni kudosaivuri jossain selän kipua aistivissa rakenteissa kuten välilevyssä, nikamissa tai lihaksissa. Selkävaurioista kärsii jopa kahdeksan kymmenestä aikuisesta elämänsä aikana ja monella kipujaksoja on ollut useampia. (Pohjolainen ym. 2014.) Selkävaurioille altistavat fyysisesti raskaiden töiden lisäksi myös tupakointi, ylipaino ja tapaturmat. Myös autolla ajo ja siihen liittyvä pitkäkestoinen istuminen on riskitekijä. Pitkäaikaisen istumisen on muutenkin todettu lisäävän selkävaivojen vaaraa. Nuorilla runsas istuminen on jo johtanut niska- ja selkävaivojen esiintymisen kasvuun. (Salminen & Pohjolainen 2010, 87.)

Kipu voidaan luokitella sen keston mukaan joko akuuttiin lyhytaikaiseen kipuun tai krooniseen pitkäaikaisempaan kipuun. Pitkäkestoinen kipu on yleinen vaiva. Suurin osa

kroonisista kivuista johtuu erilaisista tuki- ja liikuntaelinsairauksista. (Haanpää & Pohjolainen 2015, 49.) Ojalan (2015, 52, 64) väitöskirjassa haastateltiin 34 kroonisesta kivusta, pääosin tuki- ja liikuntaelinkipuja, kärsivää henkilöä. Väitöskirjan keskeisin löydös oli se, että kroonisella kivulla on neljä ulottuvuutta. Krooninen kipu 1) vaikuttaa koko ihmiseen 2) hallitsee 3) on näkymätöntä ja 4) on kielteistä. Täten krooninen kipu on enemmän henkinen taakka kuin fyysinen vaiva, eikä psyykkisen ja fyysisen kivun välillä voidakaan aina tehdä selvää eroa. Väitöskirjan tuloksien perusteella kipu ei ainoastaan ole epämiellyttävä tuntemus, vaan se vaikuttaa koko ihmiseen ja hänen elämänlaatuunsa.

Kivun luokittelu voi tapahtua myös sen etiopatogeneesin perusteella. Tällöin kipu on joko nosiseptiivista eli kudოსvauriokipua, neuropaattista eli hermovauriokipua tai idiopaattista eli mekanismeiltaan puutteellisesti tunnettua kipua. (Haanpää & Pohjolainen 2015, 49.) Nosiseptiivinen kipu syntyy nosiseptoreiden reagoidessa voimakkaaseen, mahdollisesti kudოსvaurioita aiheuttavaan ärsykkeeseen. Tällaisessa tapauksessa kipua aistiva ja välittävä järjestelmä on terve. Nosiseptiivista kipua aiheuttaa tyypillisesti esimerkiksi iskemiasta, tulehduksesta tai tuumorista johtuva kudoksen oleva prosessi. Neuropaattisessa kivussa on puolestaan kyse viasta kipua välittävässä hermojärjestelmässä. Tällöin hermosolut reagoivat herkemmin stimuluksiin, jotka eivät aiheuta kipua normaalisti. Tyypillisiä piirteitä neuropaattiselle kivulle ovat epänormaalit tuntemukset kuten polttava tunne, pistely tai puutuneisuus kipualueella sekä kliinisesti todettavat tuntohäiriöt. Kipeällä alueella kevyt kosketus voi laukaista ankaran, pitkään kestävä kivun vaikka samanaikaisesti tältä alueelta voi puuttua esimerkiksi kosketustunto. Idiopaattisessa kivussa kyse on yksinkertaisesti siitä, että potilaalla ei voida todeta kipua selittävää hermo- tai kudოსvauriota. (Vainio 2009, 155 – 157.)

Kivun täsmällistä sijaintia on usein vaikea määrittää (Pohjolainen ym. 2014). Nämä epäspesifit alaselkäoireet voidaan jakaa mekaanisiin ja ei-mekaanisiin syihin. Ei-mekaaniset syyt liittyvät kivun sentraaliseen sensitaatioon, mikä on vahvasti yhteydessä psykososiaalisiin tekijöihin kuten pelko-välttämiskäyttäytymiseen, työttömyyteen ja masennukseen. (Luomajoki 2011, 8 - 9.) Kivun kokemiseen vaikuttavat myös mieliala, odotukset, aiemmat kokemukset sekä opitut käyttäytymismallit (Haanpää & Pohjolainen 2015, 49).

Oirekuvan mukaan alaselkäoireet jaetaan kolmeen ryhmään. Ensimmäisessä ryhmässä on mahdollisesti vakava tai spesifinen syy kivulle eli ns. punainen lippu. Näitä ovat esimerkiksi kasvain, infektio, osteoporoottinen murtuma, parapareesi ja ratsupaikkaoireyhtymä. Alle 5 %:ssa tapauksista alaselkäkivun syynä on vakava sairaus. Toinen ryhmä on iskiasoire, jolloin henkilöllä on alaraajaoireita, jotka viittaavat hermojuuren toimintahäiriöön. Kolmannessa ryhmässä ovat kaikki epäspesifiset selkävaivat, jotka eivät viittaa vakavaan tautiin tai hermojuuren vaurioon, mutta oireilevat kuitenkin pääosin selän alueella. Alaselkävuvista epäspesifisiä on noin 90 %. (Tola & Matikainen 2008, 7.)

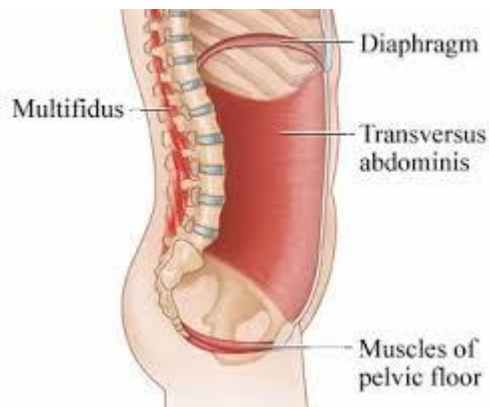
Mekaaniset selkävaivat jaetaan kahteen ryhmään, joita ovat liikekontrollihäiriö ja liikehäiriö. Liikekontrollihäiriöissä on tyypillistä, että selkäkipu esiintyy staattisissa liikkeissä, eikä alaselkävuvasta kärsivä henkilö tällöin pysty tietoisesti kontrolloimaan alaselän liikkeitä. Liikehäiriössä alaselkäkivua kokevalta löytyy kivulias ja liikerajoittunut liikesuunta, mikä on yhteydessä kudospäraseen kiputilaan, kuten lihas- tai fasettiniel-päraseen ärsytykseen tai välilevyongelmiin. (Luomajoki 2011, 7 - 8.)

Lantion liitoskipu on alaselkävuvun spesifinen muoto, mikä voi esiintyä yksin tai yhdessä lannerangan alueen kivun kanssa. Liitoskipu syntyy yleensä raskauden myötä, mutta joskus harvoissa tilanteissa myös nivelreumassa tai trauman jälkeen. Raskauden myötä liike häpyluussa kasvaa. On tieteellistä näyttöä siitä, että kasvanut lantionniveleen liikkuvuus kontrolloidaan huonosti, ja että aktiivisuus ja koordinaatio isoissa stabi-loivissa lihaksissa SI-niveleen (ristiluu-suoliluu nivel) ympärillä ovat häiriintyneet lantion liitoskipua kokevilla potilailla. Lantion liitoskipua kokevilla myös SI- niveleen epä-symmetrinen jäykkyys on tavallisempi löydös. (Östgaard 2007, 355 – 354.)

Kivun syy voi löytyä myös muualta kuin alaselästä esimerkiksi rintarangasta, lantiosta tai jopa kaulan alueelta. Myös monet alaraajojen oireet voivat aiheuttaa selkäpäraseeltä vaikuttavan vaivan. Esimerkiksi alaraajojen merkittävä pituusero voi olla selkäoireiden taustalla. (Salminen & Pohjolainen 2010, 88 - 96.)

## 4 LANNERANGAN ABDOMINAALINEN TUKI JA SIIHEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

On väitetty, että vatsaontelolle katon muodostava pallea ja lattian muodostavat lantion-pohjalihakset sekä anterolateraaliset vatsalihakset ja posterolateraaliset vatsaontelon seinämät (quadratus lumborum ja psoas -lihakset) ottavat osaa lannerangan ja lantion hallintaan (Hodges 2005b, 31 - 35). Nämä tekijät ovat esitelty kuvassa 4. Luuligament-tirakenteinen ranka on luonnostaan epästabiili. Jotta se olisi stabiili ja kestävä, vaaditaan lihasvoimaa ja lihaskireyttä. (Hodges 2005a, 27.)



**KUVA 4. Abdominaalinen tuki. (Fysio Jari Tapio 2014.)**

Pinnalliset lihakset eli globaalit lihakset voivat olla lähes maksimaalisesti jännittyneitä samalla kun segmentaalinen kontrolli on vajaa. Paikallinen eli syvä lihasjärjestelmä on tärkeä tuen ja yksittäisen segmentin kontrollin kannalta, huolimatta toiminnallisen tehtävän luonteesta. Lihaksissa olevan voiman lisäksi näiden lihasten toiminnallinen tukirooli voi riippua myös koordinaatiosta ja voiman neuromuskulaarisesta kontrollista. Paikallisten lihasten hallinta on mahdollisesti tärkein tekijä rangan jatkuvassa tukemisessa. (Hodges 2005a, 27 - 28.)

### 4.1 Lantionpohjalihasten kanssa yhdessä toimivat lihakset

Lantionpohjalihasten kanssa yhdessä toimivat poikittainen vatsalihas, sisempi- ja ulompi vino vatsalihas, suora vatsalihas, iso lannelihas, nelikulmainen lannelihas ja pallea (Ylinen 2010, 289 - 295). Nämä lihakset lähtö- ja kiinnityskohtineen, hermotuksineen ja funktioineen löytyvät taulukosta 3.

**TAULUKKO 3. (Ylinen 2010, 289 - 295, 310, 276.)**

<b>LIHAS</b>	<b>ORIGO</b>	<b>INSERTIO</b>	<b>HERMOTUS</b>	<b>FUNKTIO</b>
M. transversus abdominis (TrA) (poikittainen vatsalihas)	Kylkiluut 7 – 12, lanneselkärakko, suoliluun harju sekä nivusside	Suoran vatsalihaksen jännetuppi	Kylkivälihermot Th7- L1	Vartalon ja vatsan stabiloija
M. obliquus internus abdominis (sisempi vino vatsalihas)	Lanneselkärakko, suoliluun harju ja nivusside	Kylkiluut 8-12 ja suoran vatsalihaksen jännetuppi	Kylkivälihermot Th 10- L1	Vartalon eteen (fleksio) ja sivulle taivutus (lateraalifleksio), avustaa voimakkaassa uloshengityksessä
M. obliquus externus abdominis (ulompi vino vatsalihas)	Kylkiluiden 5 – 12 ulkopinta	Suoran vatsalihaksen jännetuppi, nivusside ja suoliluun harju	Kylkivälihermot Th5 – 12	Vartalon fleksio, rotaatio vastakkaiselle puolelle ja saman puoleinen lateraalifleksio
M. rectus abdominis (suoravatsalihas)	Kylkiluiden 5 – 7 rustoinen etuosa, miekkalisäke sekä niitä yhdistävä nivelside	Häpyluun etuyläreuna	Kylkivälihermot Th5 – 12	Vartalon eteen taivutus (fleksio), avustaa hie-man rotaatiossa ja lateraalifleksiossa sekä voimakkaassa uloshengityksessä
M. psoas major (iso lannelihas)	Alimman rintanikaman ja lannenikamien L1 - 4 runkojen sivut, lannenikamien L1 - 5 kylkiluu-haarakkeet ja välilevyjen sivut	Reisiluun pieni sarvennoinen	Lannepunos L1 – 3	Reiden ja lanneselän koukistus sekä reiden uloskierto ja lähenys
M. quadratus lumborum (nelikulmainen lannelihas)	Suoliluun takaharjun ja suoliluun ja lannerangan alimpien nikamien välinen suoliluulanne-side	Lannenikamien L1 – 4 poikkihaarakkeet ja alin kylkiluu	Selkäydinhermojen takahaarat Th12 – L3	Vartalon sivutaivutus (lateraalifleksio) ja avustaa voimakkaassa uloshengityksessä sekä vetää alimmaisen kyl-



				kiluun välityksellä rintakehää alaspäin.
M. diaphragma (pallea)	Miekkalisäkkeen sisäpinta, kylkiluiden 7-12 sisäpinta. Vasen sisempi varsi L1-3, oikea sisempi varsi L1-4. Ulommat varret sisempi kaariside.	Keskijänne (centrum tendineum diaphragmatis)	Palleahermot (Phrenic nerves C3- 5)	Sisäänhengitys

## 4.2 Hermosto stabiliteetin säätelijänä

Selkärangan ja lantion toiminnallinen kontrolli on monimutkainen. Selkäranka on luonnostaan epävakaa pyrkien luhistumaan ja onkin näin riippuvainen lihasten työskentelestä. Lumbopelvinen stabiliteetti ei ole siis riippuvainen ainoastaan passiivisten elementtien (välilevyt, nivelsiteet, nivelkapselit ja fasettinivelet) toiminnasta vaan myös aktiivisista elementeistä eli lihaksista, mutta myös keskushermoston toiminnasta. (Hodges & Cholewicki 2007, 489 - 490.) Passiivisten ja aktiivisten rakenteiden toiminta onkin suoraan tai epäsuorasti riippuvainen keskushermoston toiminnasta.

Tällöin myös lihasaktivaation määrän ja ajoituksen säätely on täysin keskushermoston varassa. (Tarnanen & Hemminki 2009, 43 - 44.)

Keskushermostolle lihasaktivaation määrän ja ajoituksen säätely on haasteellista, koska keskushermosto toimii sekä sensorisena vastaanottajana että käskijänä. Sen on pyrittävä toimimaan tilanteisiin nähden sopivalla tavalla. Joissakin tilanteissa haaste on ennustettavissa, jolloin keskushermostolle jää aikaa tehdä valinta, mitä strategiaa se käyttää. Haasteen ollessa uusi ja ennalta arvaamaton, on lihasten aktivoitumisen tapahduttava ripeästi vastatakseen häiriöön. Molemmat tilanteet ovat riippuvaisia virheettömästä proprioseptiikasta. Proprioseptiikkaan sisältyy lannerangan asennot ja liikkeet sekä virheettömät sisäiset mallit kehon ja siihen vaikuttavien voimien välillä. (Hodges & Cholewicki 2007, 489 - 490.)

Jos selkärangan kontrolloinnissa käytetään apuna vain pinnallisia lihaksia, seuraa siitä koko lannerangan alueen kompressiokuormituksen kasvaminen. Tämä voi johtaa pitkällä aikavälillä passiivisten rakenteiden ylikuormittumiseen ja alaselkäkivun kehittymiseen. Onkin todettu, että toistuvasti alaselkäkivuista kärsivillä lanneranka on jäykempi, verrattaessa heitä oireettomiin. (Tarnanen & Hemminki 2009, 44.) Tasapainolaudalla tehdyssä testissä havaittiin, että selkäkipua kokevilla TrA -lihas ei aktivoitunut samalla tavoin tukemaan selkää kuten terveillä. Selkävusta kärsivät hakivat tuen pinnallisista lihaksista. (Lahtinen-Suopanki 2009, 25.)

On johdonmukaisia löydöksiä, joiden mukaan kipu vaikuttaa erilailla syviin, paikallisiin lihaksiin kuin pinnallisiin, globaaleihin lihaksiin tai monisegmentaalisiin lumbopelvisen alueen lihaksiin. Kehon kuormittamattomuus saa aikaan lihasjärjestelmän muutoksia, jotka aiheuttavat kipua, mutta myös kipu voi johtaa motorisen kontrollin muutoksiin. Nämä motorisen kontrollin muutokset voivat olla syy alaselkäkivun uusiutumiseen. Ei ole kuitenkaan täysin varmaa, johtavatko motorisen kontrollin muutokset kipuun, kipu motorisen kontrollin muutoksiin vai molemmat molempiin. Jos kipu on aiheuttanut motorisen kontrollin muutoksia, on motorisen kontrollin uudelleen kouluttaminen tärkeää alaselkäkivusta kärsivillä. On kuitenkin naivia väittää, että kaikki selkävut voitaisiin parantaa motorisen kontrollin harjoittamisella. (Hodges 2005d, 129 - 130, 136 - 137.)

Mitkä tahansa muutokset pinnallisten ja syvien lihasten järjestelmän koordinaatiossa johtavat todennäköisesti rangon kontrollin alentuneeseen tarkkuuteen. Intervertebraalisen kontrollin hienosäätö vähenee ja pinnalliset lihakset aktivoituvat liikaa. Tämä voi vähentää intervertebraalisen liikkeen kontrollia ja tarkkuutta, sekä lisätä rangon kuormitusta. Vaikka kipu ei olisikaan motorisen kontrollin muutosten syntymisen avainkijä, kaikilla alaselkäkipua kokevilla kivun olemassa olo todennäköisesti liittyy motorisen kontrollin häiriöihin. Näin se aiheuttaa helposti jatkuvan kehän. Motorisen kontrollin vaatimukset voivat olla suuremmat alaselkäkipupotilailla johtuen rangon passiivisiin elementteihin kohdistuvista mikrotraumoista ja perifeerisestä sensaatiosta. Tutkimukset ovat osoittaneet suuria muutoksia erityisesti neutraaliasennossa. Rangan passiivisten tukien alentuminen aiheuttaa siis motorisen kontrollin vaatimusten kasvamista, jotta ranka pysyisi tuettuna. Koska kivulla on suuri vaikutus motorisen kontrollin häiriintymiseen, on kivun hoito hyödyllistä niin lyhyt- kuin pitkäaikaisesti. (Hodges 2005d, 136 - 137.)

### 4.3 Vatsaontelon sisäinen paine ja faskiaalinen jännite

Vatsaontelon sisäinen eli intra-abdominaalinen paine (IAP) nousee monien päivittäisten toimintojen aikana kuten nostoissa, juostessa tai kävellessä. Tutkimuksissa on todettu, että IAP:n nousu on ollut yhteydessä pieneen, mutta selvään ekstensiomomenttiin eli selkärangan ojentumiseen. Tutkimuksessa on havaittu, että pallean aktivaatio johti IAP lisääntymiseen. Kun vatsaontelon seinämät lähenevät toisiaan pallean, lantionpohjalihasten ja TrA:n sekä hieman myös sisemmän vinon vatsalihaksen aktivoitumisen johdosta, IAP kasvaa vatsaontelon tilavuuden pienentyessä. On otettava huomioon myös se, että TrA, pallea ja lantionpohjalihakset eivät aktivoidu toiminnallisissa tehtävissä yksin, vaan aktiviteettia on myös muissa vatsalihaksissa. IAP voi suoraan lisätä rangon jäykkyyttä. (Hodges 2005b, 40 – 42.)

Thoracolumbaalinen faskia eli lanneselkäkalvo on tiheä verkosto, joka ulottuu aina sacrumista yläselkään ja kaulaan saakka. Thoracolumbaalinen faskia koostuu kolmesta sidekudoskerroksesta, jotka ympäröivät selän ojentajalihasta, multifiduksia ja nelikulmaista lannelihasta. Faskia kiinnittyy useisiin lihaksiin etenkin TrA -lihakseen sekä ulompaan ja sisempään vinoon vatsalihakseen. Thoracolumbaalisella faskialla on siten yhteys moniin lihaksiin, mikä on erityisen huomioitavaa katsottaessa mekanismeja, jotka vaikuttavat selkärangan stabiliteettiin. (DeRosa & Portefield 2007, 48 - 49.)

TrA -lihas kiinnittyy faskiaan laaja-alaisesti, ja siten sillä on todennäköisesti suurin vaikutus faskian jännitykseen. Useat tutkijat väittävät, että thoracolumbaalisen faskian keski- ja takaosan jännitettä voidaan lisätä myös erector spinae -lihasten supistumisella. Rangan stabiliteetille kriittistä on kuitenkin faskian jännitteen ja paineen välinen vuorovaikutus. (Hodges 2005b, 43 - 45.)

### 4.4 Painovoiman vaikutus lannerankaan

Painovoima vaikuttaa meihin jatkuvasti. Pystysuorassa oleminen edellyttää, että gravitaatiovoimat siirtyvät alaselän ja lantion kautta alaraajoihin. Se, kuinka tehokkaasti pystymme siirtämään tätä kuormitusta elinaikanamme selittää sen, kuinka hyvin toimimme eli kuinka seisomme vaivattomasti, liikumme milloin haluamme ja reagoimme tarpeen

vaatiessa. Toimintahäiriö tarkoittaa sitä, että yksilö on kadottanut kyvyn vastustaa painovoimaa mm. seistessä, istuessa ja nostoissa. Kuormien siirtäminen tehokkaasti edellyttää oikeanlaista toimintaa luiltä, lihaksilta ja hermoilta, oli kyse vain kehon painosta tai lisäkuormista (lapset, ruokaostokset, työkalupakit yms.) ja kaikkien edellä mainittujen kehonosien tulee toimia yhdessä tuottaakseen tasaista vaivatonta liikettä. Luiden on oltava ehjät eikä esimerkiksi sairauksista kärsineet, nivelten täytyy olla liikkuvat, mutta niiden liike on oltava kontrolloitua. Lihasten täytyy olla vahvat ja joustavat tukeakseen, mutta ne eivät saa rajoittaa liikettä ja hermojen on koordinoitava useita toimintoja samanaikaisesti. Hermosto ohjaa lihaksiamme ja sen harjoittamista kutsutaan motorisen kontrollin harjoittamiseksi. Sellaista lihasta ei voi vahvistaa, jota aivot eivät käytä. Tämän takia keskivartalolihashen harjoittamisen on tapahduttava ennen niiden vahvistamista. Sama pätee kaikkiin kehon alueisiin. (Lee 2011.)

Painovoiman aiheuttamaa, meihin kohdistuvaa voimaa kutsutaan kompressioksi. Kompressio pakottaa selän luut yhteen ja niiden luhistuminen on osaltaan estetty nivelten pintojen ja välilevyjen ansiosta. Jos selkään vaikuttaa suurempi kompressio kuin mitä se pystyy käsittelemään eli jos lihakset eivät tue tarpeeksi selkää, on riski, että välilevyt alkavat pullistumaan ja nivelet kulumaan. (Lee 2011.) Selkärangan kontrollille tämä luhistumisen estäminen on avaintekijä. Ilman lihasten tukea selkäranka kestää vain noin 90N eli 9 kilogramman suuruisen kompressiokuormituksen. Havainnoit ovat osoittaneet, että tällaisissa tilanteissa selkäranka on erityisen haavoittuvainen ja siksi lihaksilta saatu tuki ja kontrolli ovat tärkeässä asemassa. On kuitenkin myös todettu, että mikäli useampi lihasryhmä aktivoituu yhtä aikaa, rangen jäykkyys lisääntyy. (Hodges & Cholewicki 2007, 490.) Kun selässä todetaan erilaisten kuvantamiskeinojen avulla olevan välilevyjen pullistumia ja ahtautta discusväleissä, kertoo se siitä, että selän lihaksia ei ole käytetty tarpeeksi hyvin ehkäistäkseen niiden syntymistä. Nämä selän rakenteet kertovat liian suuresta kompressiosta ja ne lähettävät aivoille signaaleja, jotka aivot tulkitsevat kipuna. (Lee 2011.)

## **5 LANNERANGAN ABDOMINAALISEN TUEN TOIMINTAMEKANISMI JA YHTEYS ALASELKÄKIPUIHIN**

Jotta voi ymmärtää lantion toiminnallisen anatomian, on ymmärrettävä lantion luiden, lihasten, faskioiden ja sisäelinten antaman yhtenäisen staattisen tuen merkitys. Lantionpohjan tuki alkaa vatsanpeitteiden kalvosta, jatkuen siitä sisäelimiin (rakko, virtsaputki, kohtu, peräsuoli) ja lantion faskiaan, siitä lantionpohjali hasten sisempiin osiin ja välili han kalvon kautta kaudaalisesti lantionpohjali hasten pinnallisiin osiin. Lantionpohjali hakset, sisäelinten faskiat (ligamentum pubocervicale ja ligamentum uterosacrale) ja lantion luut muodostavat toiminnallisen ja rakenteellisen tuen lantion sisällölle. (Hartmann & Sarton, 2014.) Seuraavat luvut tuovat esille näiden lihasten yhteyttä ja merkitystä tuennassa (Hodges 2005b, 31).

### **5.1 Poikittaisen vatsali haksen toiminta osana abdominaalista tuentaa**

Transversus abdominis -lihaksen supistuessa se vetää lantion luita yhteen ja tukee niitä niin lantion edestä kuin takaakin (Lee 2011). Lisäksi lihaksen supistuminen pienentää abdominaalisen seinämän ympärysmittaa ja litistää alempaa abdominaalista seinäaluetta, jotta intra-abdominaalinen paine eli vatsaontelon paine nousee ja thoracolumbaalinen sekä anteriorinen faskia jännittyvät. Abdominaalisista lihaksista TrA -lihaksella on suurin vaikutus vatsaontelon paineen säätelyyn. Sen osuus rangon hallinnassa ei ole suuri, mikä ei ole yllättävää, koska lihaksessa on pääosin poikittain suuntautuvia lihas- syitä, eikä sen kyky liikuttaa rankaa ole suuri. Vaikka sen osuus rangon tukemiseen on pieni, se on kuitenkin kaikkein tehokkain lumbopelvisen stabiliteetin aikaansaaaja. Lihas vaikuttaa tehokkaasti lumbopelviseen stabiliteettiin vatsaontelon paineen ja faskian jännityksen lisäyksen kautta, sekä SI-nivelten ja mahdollisesti häpyliitoksen kompression kautta. Jos pallea ja lantionpohjali hakset eivät aktivoidu yhdessä TrA -lihaksen kanssa, lihaksen supistuminen siirtää vain sisäelimiä vaikuttaen minimaalisesti vatsaontelon paineeseen ja faskian jännitteeseen. TrA -lihas avustaa myös sisäelinten ja hengityksen kontrolloimisessa ja näiden toimintojen tulee olla koordinoitua keskenään. (Hodges ym. 2005b, 33 – 34.)

## 5.2 Muiden vatsalihasten ja lannelihasten yhteys tuentaan

Transversus abdominis -lihaksen tapaan sisempi vinovatsalihas avustaa sisäelinten hallinnassa ja vatsaontelon sisäisen paineen säätelyssä. Lihaksen säikeiden asennosta johtuen, tämä tapahtuu yhdessä vartalon fleksioliikkeen ja saman puoleisen vartalon kierroksen sekä lateraalifleksion kanssa. Lisäksi lihaksen alimmat säikeet voivat kompressoida SI-niveltä ja vaikuttaa sen stabiliteettiin. Ulompi vino vatsalihas voi avustaa vatsaontelon paineen säätelyssä, mutta sen mekaaniset edut ovat transversus abdominis -lihasta heikommalla. Suora vatsalihas vaikuttaa vain hieman vatsaontelon sisäiseen paineeseen. (Hodges 2005b, 34 - 36.)

Ison lannelihaksen toiminnasta on käyty väittelyä. On kiinnitetty huomiota posteriorisen ja anteriorisen osan erillisiin toimintoihin. Posteriorisilla säikeillä saattaa olla osansa selkärangan kompressiossa, kun taas anterioriset säikeet saavat aikaan rangon ja lonkan liikettä ja kompressiota. Posterioriset säikeet siis vaikuttavat rangon hallintaan. Nelikulmaisen lannelihaksen mediaalisten säikeiden on väitetty avustavan merkittävästi rangon peittämissä hallinnassa. (Hodges 2005b, 38 - 39.)

## 5.3 Pallean ja hengitystoimintojen rooli abdominaalisessa tuennassa

Pallean lihasosa vetää hengityksen aikana keskijännettä alas ja eteen lisäten rintakehän vertikaalista tilavuutta ja aiheuttaen keuhkopussin sisäisen paineen laskun sekä sisäänhengityksen. (Hodges 2005b, 26 - 46.) Sisäänhengitys onkin pallean merkittävin toiminto (Ylinen 2010, 289). Laskeutumisen aikana keskiosan holvimainen muoto säilyy suurelta osin muuttumattomana. Vatsalihasten elastisuus mahdollistaa sisäelinten liikkumisen kaudaalisesti, jolloin pallean laskeutuminen mahdollistuu. Jos sisäelinten ja pallean laskeutuminen estyy vatsalihasten aktiviteetin vuoksi, vetää vertikaalisesti suuntautuneiden kylkivälilihasten säikeiden (costasäikeiden) supistus alimpia kylkiluita ylös ja lisää siten rintakehän poikittaista tilavuutta. Vatsalihasten aktiviteetti vaikuttaa siis rintakehän vertikaalisen ja transversaalisen tilavuuksien muutosten väliseen suhteeseen. (Hodges 2005b, 36 - 46.) Pallean laskeutuminen on usein seurausta sisäelinten laskeutumisesta ja veltosta vatsanseinämästä, mikä estää syvään hengittämisen. Jos vatsanpeite veltostuu, syntyy sen myötä vatsaontelossa imua, joka vetää pallean liian syvälle. (Höfler 2001, 17.)

Rangan hallinnassa pallean suurin osuus on todennäköisesti vatsaontelon paineen säätely (Hodges 2005b, 36 – 46). On todettu, että pallean supistuessa vatsaontelon sisäinen paine nousee ja lisää tätä kautta rangan stabiliteettia (Akuthota 2008, 39). Lisäksi pallean aktiviteetti vaikuttaa sisäelinten paikallaan pitämiseen siten, että TrA -lihaksen aktiviteetti lisää jännitystä thoracolumbaalisessa faskiassa eli lanneselkärakossa. Pallea lisää rangan jäykkyyttä anterioposteriorisessa voimassa ja vaikuttaa lumbaaristen säikeiden kautta ylemmän lannerangan hallintaan sen suoran rankakiinnityksen kautta. (Hodges 2005b, 36 - 46.)

Alaselkäkipua kokevien henkilöiden kuntoutuksessa on otettava huomioon, että intervertebraalisen liikkeen hallintaan liittyvät vartalon lihakset ovat mukana myös hengityksessä, sisäelinten tukemisessa ja pidätyskyvyssä. Normaalitilanteessa näiden usein myös ristiriitaisten toimintojen hallinta toimii ongelmitta, mutta esimerkiksi harjoittelusta tai sairaudesta johtuvat hengitykseen liittyvät vaatimukset, esimerkiksi hengityksen kiihtyminen tai hengityskapasiteetin pieneneminen voivat aiheuttaa toimintojen hallinnan vaikeutta. (Hodges 2005b, 53 - 54.) Oikean hengityksen avulla voidaan tehostaa lantionpohjan harjaannuttamista ja puolestaan tehokkaan syvähengityksen edellytys on jäntevä lantionpohjan ja vatsanseinämän lihaksisto (Höfler 2001, 17).

Jos rangan stabiliteetti on koholla esimerkiksi TrA:n hengitykseen liittyvästä aktivaatiosta johtuen, viivästyy asentoa ylläpitävä reaktio (Hodges 2005b, 49). Tutkimustulokset ovat osoittaneet, että TrA aktivoituu vaatimuksiltaan vähäisemmissäkin hengitystoiminnoissa. Sisäänhengityksen aikana pallean aktivaatio lisääntyy ja lihas supistuu, kun taas aktivaatio TrA:ssa laskee ja lihas pitenee. Uloshengityksessä toiminta on päinvastainen. Tästä johtuen pallean lisäksi TrA -lihaksen toiminnan tulee olla koordinoitua sekä hengityksen että lumbopelvisen stabiliteettiin liittyvien toimintojen kanssa. (Hodges 2005b, 54 - 55.)

Myös lantionpohjaliaksissa tapahtuu aktivaation vaihtelua hengityksen aikana. Muun muassa sisäänhengityksen aikana lantionpohjaliaksien aktivaatiossa tapahtuu muutos, joka liittyy pallean supistumisesta johtuvaan vatsaontelon paineen nousuun. Lantionpohjaliaksien aktivaatio on myös yhteydessä lumbopelvisen stabiliteettiin. (Hodges 2005b, 54 - 55.) Motorista kontrollia testattaessa on todettu, että alaselkäkipua kokevilla hengitystapa on muuttunut verrokkeihin nähden (Lahtinen-Suopanki 2009, 24).

Hengityssairauden aiheuttaman hengitystiheyden lisääntyessä tai keuhkojen kuolleen tilan kasvaessa pallean ja TrA:n koordinaatio hengityksen ja rangan stabilaation suhteen voi heikentyä. Tällöin pallean ja TrA:n aktivaatio voi alentua ja aktiviteetti-impulssit vähenevät kaikissa liikkeissä. Tähän liittyy vatsaontelon paineen pieneneminen. (Hodges 2005b, 54 - 55.) On todettu, että jo yli 60s hyperventilaation jälkeen ovat TrA- ja pallealihaksen posturaalinen (asentoon liittyvä) ja faasinen (lihaksen voimantuotto) toiminta heikentyneet tai jopa sammuneet (Lahtinen-Suopanki 2009, 24.)

Jos ihmisen keuhkojen kuollut tila on lisääntynyt, TrA:n, pallean ja lantionpohjali hasten osuus tuennassa huononee ko. ihmisen tukipinta-alaa liikuttaessa. Paikallisten lihasten heikkoon toimintaan liittyi myös ulomman vinon vatsalihaksen ja suoran vatsalihaksen lisääntynyt aktiviteetti. (Hodges 2005b, 54 - 55.) Terveilläkin ihmisillä liikkeen suorittamisessa kiihtyneen hengityksen aikana TrA:n, pallean ja lantionpohjali hasten aktivaatio alenee, jos liike on nopea ja tukipinta-ala siirtyy. Samalla globaalien lihasten aktiviteetti lisääntyy. Tätä tapahtuu koko ajan ihmisillä, joilla on hengityssairaus, joten hengitystiesairauksiin ennustetaan liittyvän lisääntynyt alaselkäkivun riski. Muun muassa astmaa sairastavilla on 50 % suurempi todennäköisyys alaselkäkipuun kuin terveillä. Hengitystiesairaus todennäköisesti vaikeuttaa myös vartalon lihasten kontrollin kuntouttamista. (Hodges 2005c, 147.)

#### **5.4 Lantionpohjali hasten vaikutus alaselkään ja SI-niveleen**

Lantionpohjali hakset vaikuttavat eniten rangan hallintaan, koska kaikki niistä tukevat lantion alueen sisäelimiä, mikä on erittäin tärkeää tehostetussa uloshengityksessä ja intra-abdominaalisen paineen säätelyssä. Lantionpohjan vaikutus rangan jäykkyyteen voidaan ajatella olevan samantapainen kuin pallean. (Hodges 2005b, 38, 46.)

Lantionpohjali hasten toiminta vaikuttaa keskivartalon hallinnan ja sisäelinten tuen lisäksi virtsan ja ulosteen pidätyskykyyn sekä normaaleihin seksuaalisiin toimintoihin. Lantionpohjali hasten hypo- tai hypertoonisuuden lisäksi lantion tuentaan vaikuttavat faskian toimintahäiriöt (esim. kohdun tai rakon prolapsit eli laskeumat) ja sisäelinten, kuten virtsaputken tai peräsuolen kouristukset. Lantionpohjali hasten rentoutuessa ne palautuvat lepopituuteen, jolloin välilihan alue palautuu sille normaaliin asentoon. Tällöin välilihan alue on istuinkyhmyjen yläpuolella. Jos lantionpohjali haksissa on hypo-



toonisuutta, välilihan alue laskeutuu istuinkyhmyjen tason alapuolelle. Lantionpohjalihasten liiallinen aktiivisuus eli hypertonus taas aiheuttaa välilihan nousun ylöspäin istuinkyhmyjen tason yläpuolelle. Normaalisti toimivissa lantionpohjalihaksissa välilihan alue nousee tälle tasolle vain lihasten täydessä jännityksessä. (Hartmann & Sarton, 2014.)

Krooninen hypertoonisuus aiheuttaa sen, että lantionpohjalihakset eivät pysty palauttamaan välilihan aluetta normaaliin asentoon. Ajan myötä lihakset rappeutuvat ja surkastunut lihaskudos muuttuu aineenvaihdunnaltaan huonommaksi ja suppeammaksi kudokseksi. Hypertoonisuus vaikuttaa myös rakon ja virtsaputken toimintaan. Jos lantionpohjalihakset menettävät kykynsä rentoutua, on mahdotonta erottaa sisäelinten ja lihasten toiminnan häiriöitä, sillä ne ohjaavat toisiaan. Lisääntynyt lihasjännitys luo virtsaamisen pakon tunnetta ja virtsaamisen tarpeen lisääntyminen taas luo lisää lantionpohjalihasten jännitystä. (Hartmann & Sarton, 2014.)

Lantionpohjalihasten toiminnan häiriöt ovat laajavaikutteiset, sillä ne voivat aiheuttaa lantion alueen ja lannerangan toimintahäiriöitä. Toimintahäiriöitä voi esiintyä esimerkiksi lonkissa, häpyliitoksessa, SI-nivelissä sekä ristiluun ja häntäluun välisessä nivelissä. Lantionpohjalihasten toiminta voi myös aiheuttaa kinemaattisia muutoksia polvien ja jalkojen nivelissä. Muita lantionpohjalihasten toiminnan häiriöiden aiheuttamia muutoksia voivat olla skolioosi, jalkojen toiminnallinen pituusero, lantion anteriorinen tiltti, rintarangan kyfoosin lisääntyminen ja lannerangan lordoosin suurentuminen. (Hartmann & Sarton, 2014.)

Lantionpohjalihakset vaikuttavat SI-niveliin häntäluun kiinnityksen kautta. Lihakset voivat aiheuttaa muun muassa ristiluun eli sacrumin vastanutaation (counternutation). (Hodges 2005b, 46.) Ristiluun rotatoitumista anteriorisesti suhteessa iliumiin kutsutaan nutaatioksi ja vastaliikettä counternutaatioksi eli vastanutaatioksi (Lippert 2011, 249; Vleeming ym. 2012). Nutaatiossa lannelordoosi suurentuu ja vastanutaatiossa pienentyy (Vleeming ym. 2012). Tämä voi aiheuttaa SI-nivelten siirtymisen lukkoasentoon (close-packed position) (Hodges 2005b, 46). Tässä asennossa tulee ns. lautaselkä. Joskus molemmat SI-nivelet voivat olla virheasennossa ja ovat kiertyneet joko samaan suuntaan tai eri suuntiin. Lantion virheellinen asento voi johtaa tukirangan virheellisen

toiminnan korjaukseen vastakkaisella virheellä eli kompensatiolla, joka ilmenee skolioosina. SI-nivelen virheasento on suurin syyllinen selkäkipuihin, välilevyn pullistumiin ja muihin selkärangan ongelmiin. (Higgins 2005.)

Poikittainen vatsalihas, sisempi vino vatsalihas, monihalkoinen lihas (multifidus), pallea ja lantionpohjalihakset ovat lähellä kohtia, joista selkäranka ja SI-nivel voivat rota-toitua. Huolimatta isoista lihaksista nivelen päällä, poikittainen vatsalihas, lantionpohjalihakset ja pallea voivat supistuessaan aiheuttaa jäykkyyttä ja painetta rankaan sekä SI-niveleen. (Vleeming ym. 2012.) Sen lisäksi, että lantionpohjalihakset voivat tukea näitä rakenteita, ne voivat myös aiheuttaa epävakautta niihin. Tässä korostuu kaikkien lihasten aktivaation koordinaation tarve. Lantionpohjalihasten hyperaktivitaatioon on kiinnitettävä lisähuomiota. (Hodges 2005b, 46.)

Tutkimuksissa on päädytty siihen, että SI-nivelen kireys syntyy jopa kevyellä lihasaktivaatiolla, tukien huomioita, että tehokas kuorman siirtyminen selkärangasta jaloille on mahdollista kun lihakset painavat aktiivisesti kompressiota SI-niveleen (Vleeming ym. 2012). Myös poikittainen vatsalihas jäykistää SI-niveliä (Hodges 2005b, 45).

Tutkimuksissa on myös käynyt ilmi, että SI-nivelten oletettua huonompi jäykkyys on yhteydessä lantionpohjalihasten toiminnan häiriöihin. Luodessaan vatsaontelon painetta lantionpohjalihaksilta vaaditaan tehokasta oikea aikaista aktivaatiota. Lumbopelvisen lihasten inaktivaatio on yhteydessä alaselän ja SI-nivelten kipuun. (Vleeming ym. 2012.)

## 6 LANTIONPOHJALIHASTEN HARJOITTELU

Lantionpohjan on päivittäin kestävä paljon rasitusta. Sen olemassaolo unohdetaan helposti, vaikka se sijaitsee vartalon keskipisteessä ja sillä on erittäin tärkeitä tehtäviä. Lantionpohjan jännittäminen tulisi ottaa huomioon kaikissa jokapäiväisissä liikkeissä. (Höfler 2001, 90.) Lantionpohjalihakset ovat tahdonalaisia lihaksia, joiden toimintaan voi jokainen itse omatoimisesti vaikuttaa. Lantionpohjalihakset huolehtivat kehon asennon hallinnasta yhdessä muiden vartalon lihasten kanssa. (Aukee & Åkerman 2011.)

On tutkittu, että abdominaaliseen tukeen vaikuttavien lihaksien supistumisen ajoituksen uudelleen harjoittaminen on tärkeää lumbopelvisen alueen oikeanlaisen toiminnan palauttamisessa. Jotta näiden lihasten käyttö olisi automaattista ja tehokasta, on ensimmäinen tavoite luoda hermoverkkoja. Tätä kutsutaan keskivartalolihashen aktivoinniseksi. Kun aivot saavat harjoittelun kautta kunnolla yhteyden syvempiin lihaksiin, voidaan tämän jälkeen alkaa vahvistamaan keskivartalolihasia. Jos keskivartalolihashen vahvistamisen aloittaa ilman keskittymistä näiden lihasten aktivointiin, vahvistaa tällöin vain käytössä olevaa ei-optimaalista mallia. (Lee 2011.)

Lantionpohjalihasille hyvä verenkierto ja hapensaanti ovat yhtä tärkeitä kuin muillekin lihaksille. Tästä syystä kuntoliikuntaan (kävely, hölkkä, pyöräily, uinti, voimistelu) motivointi on tärkeää, sillä kaikki kuntoliikunta vilkastuttaa verenkiertoa myös lantionpohjassa. Lantionpohjaa osaltaan tukevat myös vatsa-, selkä- ja reisilihakset. (Heittola 1996, 98.) Lantionpohjalihashen kunnosta kannattaa huolehtia jo nuoresta pitäen lihasharjoituksia tehden. Lihasyhmä heikentyy ikääntyessä, mutta myös raskauden, synnytyksen ja joidenkin sairauksien myötä. Myös ylipaino, ruokavalio ja vessakäyttäytyminen vaikuttavat näiden lihasten toimintaan. (Aukee & Åkerman 2011; Tiitinen 2015.)

Lantionpohjalihakset tarvitsevat säännöllistä harjoittelua tulosten saavuttamiseksi ja lihaskuntoa ylläpitääkseen. Jo neljän viikon harjoittelutauon jälkeen lihasvoimaominaisuudet heikkenevät merkittävästi. Harjoitteilla pyritään parantamaan lantionpohjalihashen kestävyyttä, elastisuutta, voimaa, nopeutta, koordinaatiota sekä verenkiertoa. Harjoitusten tulee sisältää niin kestävyysharjoittelua (submaksimaalisia supistuksia pitkinä sarjoina) kuin voimaharjoittelua (maksimaalisia supistuksia lyhyinä sarjoina), sillä lantionpohjan lihaksisto sisältää sekä hitaasti että nopeasti supistuvia lihassäikeitä. (Heittola 1996, 98 – 99.)

Toiset tarvitsevat lihaksia vahvistavia harjoitteita, kun taas toisille on hyötyä lihaksia rentouttavista harjoitteista. Liian kireä lantionpohja voi aiheuttaa yhdyntä- ja ulostamisongelmia. Lantionpohjalihashen harjoittelussa apuna voidaan käyttää elektromyografia (EMG), joka mittaa lihasten aktiviteettia. Laitteen ja harjoitteiden ohjaajan antaman palautteen avulla henkilöä voidaan ohjata oikeisiin suoritustapoihin ja laitteen avulla saada myös tietoa edistymisestä. Lantionpohjalihashen ohjattu harjoittelu perustuu terapeutin tekemään alkumittaukseen ja sen perusteella tehtyyn henkilökohtaiseen harjoi-

tusohjelmaan. Pitkäjänteinen ja säännöllisesti tapahtuva harjoittelu parantaa elämänlaatua ja vaikuttaa positiivisesti esimerkiksi seksuaalielämään. Lantionpohjalihasten harjoitteita voi tehdä useamman kerran päivässä, pitäen kuitenkin pari lepopäivää viikossa. (Aukee & Åkerman 2011; Tiitinen 2015.)

Jos asiakas ei kykene aktivoimaan TrA:ta tai segmentaalista lannerangan multifidusta oikein annetuin ohjein, ja jos liikkeen hallinnassa ja tunnistamisessa on vaikeuksia, voidaan apuna käyttää fasilitaatiota. Fasilitaatiossa liikkeen tai lihaksen supistamista pyritään avustamaan ja helpottamaan. Koska TrA, lannerangan multifidus, lantionpohjalihakset ja pallea toimivat yhdessä tukien lumbopelvistä aluetta, on harjoittelussa mahdollista hyödyntää sitä, että toisen lihaksen supistamiseksi käytetään apuna jonkun muun näistä neljästä lihaksesta tunnistamisharjoituksia. Jos asiakas esimerkiksi kykenee tietoisesti jännittämään joko TrA:ta tai multifiduksia toista paremmin, voidaan tätä toista käyttää toisen lihaksen tunnistamisen avuksi. (Hides ym. 2005, 205 – 206.)

## **7 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE**

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kirjallisuuskatsauksen avulla lantionpohjalihasten ja muiden lannerangan tukeen kuuluvien tekijöiden yhteyttä alaselkäkipuihin. Opinnäytetyö on suunnattu Kruunupuiston fysioterapeuteille heidän työnsä tueksi, tuomaan mahdollisesti lisätietoa kyseisestä aiheesta. Olemme kirjoittaneet opinnäytetyötämme ajatellen fysioterapeuttien tietoutta ja halusimme pyrkiä lisäämään sitä lannerangan tuentaan vaikuttavien tekijöiden osalta. Kokosimme kirjallisuuskatsauksen suomalaisen ja englanninkielisen kirjallisuuden sekä tutkimustiedon avulla.

Haimme opinnäytetyössämme vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- 1) Millä tavalla lantionpohjalihakset ovat yhteydessä alaselkäkipuihin?
- 2) Miksi lantionpohjalihasten harjoitteet kannattaa sisällyttää fysioterapeuttiseen harjoitteluun alaselkävun hoidossa?

## 8 KIRJALLISUUSKATSAUKSEN LAATIMINEN

Teimme opinnäytetyömme kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuuskatsaus on metodi ja tutkimustekniikka, jolloin tutkitaan jo olemassa olevia tutkimuksia aiheesta. Sen avulla tehdään ikään kuin tutkimusta toisesta tutkimuksesta. Tällöin kootaan tutkimusten tuloksia, jotka ovat perustana uusille tutkimustuloksille. Tavoitteena kirjallisuuskatsauksella voi olla kehittää jo olemassa olevaa teoriaa, mutta rakentaa myös uutta. Toisaalta sen avulla voidaan myös arvioida teoriaa, rakentaa kokonaiskuvaa tietystä asiasta ja kirjallisuuskatsauksella voidaan pyrkiä tunnistamaan myös ongelmia. (Salminen 2011, 1 - 3.)

Kirjallisuuskatsauksessa keskitytään tutkimuksen kannalta olennaiseen kirjallisuuteen kuten erilaisiin tutkimusartikkeleihin sekä muihin aiheen kannalta merkittäviin julkaisuihin. Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on tuoda esille mitä ja mistä näkökulmista aiheita on aiemmin tutkittu ja miten tutkimuksista saatu tieto liittyy uuteen tutkittavaan ilmiöön. Opiskelijalle kirjallisuuskatsauksen laatiminen tarjoaa erinomaisen mahdollisuuden oppia, sillä tutustuminen aiempiin tutkimuksiin vaatii paneutumista, mutta samalla opettaa myös itse asiasta. (Hirsjärvi ym. 2012, 121, 259.)

Kirjallisuuskatsaus on tiivistelmä tietyn aihepiirin aiempien tutkimusten olennaisesta sisällöstä. Kirjallisuuskatsauksessa etsitään tieteellisten tulosten kannalta mielenkiintoisia ja oleellisia tutkimuksia. (Salminen 2011, 9.) Lähteitä kirjallisuuskatsaukseen valitessa on oltava kriittinen ja niitä valitessa sekä referoidessa tutkija tulee olla huolellinen, rehellinen ja puolueeton. Siksi eri tutkimuksissa mahdollisesti esille tulevat näkemyserot, ristiriitaisuudet ja puutteet pitäisi tuoda tutkimuksessa esille. (Hirsjärvi 2012, 260.)

Kirjallisuuskatsausta tehdessään tutkija käy läpi paljon tutkimusmateriaalia tiiviissä muodossa. Kirjallisuuskatsauksen avulla voidaan esittää tutkimusten tuloksia tiivistysti ja saada selville aiemmissa tutkimuksissa olevia puutteita ja näin ollen antaa tietoa uusista tutkimustarpeista. Tärkeää on, että tehdessä kirjallisuuskatsausta vastataan selkeisiin kysymyksiin, mikä vähentää tutkimusten valintaan ja sisällyttämiseen liittyvää harhaa. Lisäksi on tärkeää arvioida valittujen tutkimusten laatua sekä referoida tutkimuksia objektiivisesti. (Salminen 2011, 9.)

Työssämme on kyseessä laadullinen tutkimus. Laadullinen tutkimus on empiiristä ja tällöin laadullisessa tutkimuksessa on kyse empiirisen analyysin tavasta tarkastella havaintoaineistoa ja argumentoida. Kun puhutaan empiirisestä analyysistä, korostuvat siinä tavat, joilla aineistoa on kerätty ja analysoitu. Tällöin tutkimuksessa on tuotu esille, miten aineisto on kerätty ja miten se on analysoitu. Täten myös lukija saa tietoonsa mistä tiedot ovat peräisin ja näin se luo työlle myös uskottavuutta. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 21 - 22.) Perusanalyysimenetelmä, jota voidaan käyttää kaikissa laadullisissa perinteisissä tutkimuksissa, on sisällönanalyysi. Sisällönanalyysillä on mahdollista tehdä useita erilaisia tutkimuksia. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 91.)

Sisällönanalyysi on paljon käytetty tutkimusaineiston analyysimenetelmä. Sitä voidaan myös käyttää hyödyksi monella tavalla ja sitä koskeva tieto on osittain hajanaista. Sisällönanalyysi ei ole vain aineiston keruu - ja luokittelu menetelmä, jossa samaa muistuttavia asioita kerätään yhteen, vaan sen avulla tutkittavasta asiasta saadaan myös lisää tietoa ja ymmärrystä. Sisällönanalyysi on tapa, jossa tutkimustietoa analysoidaan systemaattisesti ja objektiivisesti. Sisällönanalyysillä pyritään siihen, että tutkittavasta asiasta saadaan yleinen ja tiivistetty käsitys. Analyysin tekemiseen ei ole yksityiskohtaisia sääntöjä, on vain suuntaa antavia ohjeita etenemisestä. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 3 – 5.)

## 8.1 Tiedonhakuprosessi

Aloitimme tiedonhakuprosessin käymällä tiedonhankinnan ohjauksessa. Käytimme tiedonhaussa Finnaa ja löysimme sen avulla työhömme sopivia tutkimusartikkeleita. Finnan kautta päädyimme seuraavien tietokantojen käyttöön: Science Direct, Academic Search ja PubMed. Haimme myös Googlessa. Useimmat tutkimuksistamme löytyivät useista käyttämistämme tietokannoista. Löysimme tutkimusartikkeleita myös muiden opinnäytetöiden ja pro gradujen lähdeluetteloista ja etsimme ne Googlen tai Finnan avulla.

Rajasimme hakujamme sillä tavoin, että tekstin piti löytyä englannin tai suomen kielellä ja teksti tuli olla saatavilla kokonaisuudessaan ilmaiseksi. Lisäksi valitsimme vain vuosina 2000 - 2016 julkaistuja tutkimusartikkeleita. Tavoitteemme oli ottaa työhömme enintään kymmenen vuotta vanhoja tutkimuksia, mutta kaksi tutkimuksista olivat julkaistu ennen vuotta 2006. Nämä kaksi tutkimusta olivat kuitenkin aiheemme kannalta

oleellisia ja tutkimukset oli tehty hyvin luotettavin tutkimusmenetelmin, joten otimme ne mukaan sisällönanalyysiimme. Otimme myös huomioon missä kaikki tutkimusartikkelit olivat julkaistu. Haimme tutkimusartikkeleita vastaamaan tutkimuskysymyksiimme sekä tukemaan kirjallisuudesta saatua tietoa. Lisäksi yksi kriteereistämme oli, että tutkimusartikkeli oli raportoitu IMRAD-rakenteen mukaisesti. IMRAD-rakenne on lyhenne sanoista introduction (johdanto), methods (menetelmät), results (tulokset) and discussion (pohdinta). Tutkimusartikkelin väliotsikoinnin tulisi noudattaa tätä rakennetta tai ainakin mukailla soveltaen sitä. (Terveyskirjasto.fi, 2016)

Hakusanoina käytimme muun muassa ”pelvic floor muscles” AND ”low back pain”, ”pelvic floor” AND ”low back pain”, ”pelvic floor muscle exercises” AND ”low back pain”, ”pelvic floor muscles and low back pain” ja ”SI joint” AND ”pelvic floor”. Käytimme tietoa hakiessamme samoja hakutermejä myös suomeksi. Finnan kautta ”Pelvic floor muscles” AND ”low back pain” tuotti 57 tulosta ottaen huomioon käyttämämme kriteerit. Näistä tutkimusartikkeleista valitsimme työhömmme kuusi. Hakusanat ”SI joint” AND ”pelvic floor” tuottivat 16 tulosta, joista valitsimme yhden. Finnasta ”Pelvic floor” AND ”low back pain” tuotti 92 tulosta hakukriteereillämme. Näillä hakusanoilla löytyi samat kuusi tutkimusta kuin aiemmin mainituilla hakusanoilla. Lisäksi haulla löytyi yksi tutkimus, jota ei aiemmin mainituilla hakusanoilla löytynyt ja jonka valitsimme työhömmme. PubMed tuotti hakutermillä ”pelvic floor muscles and low back pain” 36 tulosta, joista kuusi oli samoja tutkimuksia kuin edellä mainituissa käyttämässämme tietokannoissa. Niiden lisäksi PubMed-tietokannasta löytyi yksi tutkimus, jota ei muista tietokannoista Science Directin lisäksi löytynyt. Science Directistä haimme tutkimuksia hakutermillä ”pelvic floor” AND ”low back pain” mikä tuotti 3594 tulosta. Haun laajuuden vuoksi emme juurikaan hakeneet tutkimuksia ensimmäisenä Science Directin kautta, vaan käytimme Science Directiä silloin, kun tiesimme haluamamme tutkimuksen nimen. Finnasta tutkimuksia hakiessamme siellä oli mainittu, jos tutkimus löytyy Science directistä. Suurin osa tutkimuksista löytyi tällä tavalla.

Luimme useita tutkimuksia ja karsimme tutkimuksessa olevien tiivistelmien avulla pois sellaisia tutkimuksia, joista emme uskoneet olevan hyötyä tutkimuksessamme. Monet tutkimukset eivät otsikoinnin perusteella koskeneet työtämme, mutta ne saattoivat silti sisältää oleellista tietoa esimerkiksi abdominaalisesta tuesta. Joitakin tällaisia tutkimuksia valitsimme ensin sisällönanalyysiin, mutta sisällönanalyysin alussa päätimme karsia ne pois. Tähän syynä oli se, että valitsemistamme tutkimuksista ei löytynyt tarpeeksi

yhtäläisyyksiä ko. tutkimusten kanssa. Lisäksi löysimme tutkimuksia, jotka olisivat olleet kiinnostavia ja otsikoinnin perusteella meille hyödyllisiä, mutta emme saaneet niitä kokonaisuudessaan käsiimme.

## 8.2 Tutkimusaineisto ja aineiston analysointi

Käytimme löytämiemme tutkimusten analysointiin sisällönanalyysiä. Sisällönanalyysi on menettelytapa, jolla erilaisia dokumentteja analysoidaan objektiivisesti ja systemaattisesti. Sisällönanalyysillä tutkittavaa ilmiötä voidaan järjestellä, kuvailla ja kvantifioida. Sisällönanalyysi tunnetaan myös nimellä dokumenttien analyysimenetelmä. Pyrkimyksenä analyysissä on rakentaa malleja, joiden avulla asia voidaan esittää tiivistetyksi ja tutkittava aineisto voidaan käsitteellistää. Analyysi voidaan toteuttaa joko induktiivisesti eli aineistolähtöisesti tai deduktiivisesti, jolloin analyysiä ohjaa aikaisempaan tietoon perustuva luokittelu runko. Analyysin tekemiseen ei kuitenkaan ole yksityiskohtaisia sääntöjä, vaan se voidaan toteuttaa jommallakummalla edellä mainituista tavoista. (Kyingäs & Vanhanen 1999, 3 - 5.)

Käytimme työssämme induktiivista lähestymistapaa. Tällöin analyysiprosessi kuvataan aineiston pelkistämisenä, ryhmittelynä ja abstrahointina. Aineistolähtöisessä analyysissä pyritään luomaan tutkimusaineistosta teoreettinen kokonaisuus. Analyysiyksiköt valitaan aineistosta sen mukaan, mikä on tutkimuksen tarkoitus ja mihin halutaan saada vastaus. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 95) Aineistolähtöinen laadullinen eli induktiivinen sisällönanalyysi voidaan jakaa kolmeen eri vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa on aineiston redusointi eli pelkistäminen, toisena aineiston klusterointi eli ryhmittely ja viimeisenä vaiheena abstrahointi eli teoreettisten käsitteiden luominen. Aineiston pelkistämisen vaiheessa analysoitava informaatio pelkistetään siten, että aineistoa karsitaan ja epäolennaiset asiat jätetään pois. Tällöin aineistoa voidaan karsia esimerkiksi siten, että apuna käytetään tutkimuskysymyksiä. Tutkimuskysymykseen olennaisesti liittyvät ilmaukset kerätään. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 108 – 122.) Kirjoitimme itse ylös tutkimuskysymyksiimme vastaavia lauseita ylös c-maptoolsiin. Kuvassa 5 on esimerkki, kuinka pelkistimme tutkimuksissa olleita lauseita.

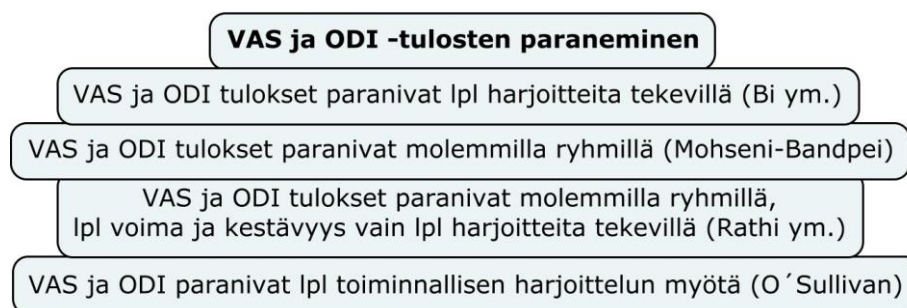


Alkuperäinen ilmaisu: "Testiryhmään osallistujilla lantionpohjalihasten voima ja kestävyys kasvoivat verrattuna verrokkiryhmään osallistuneisiin."

Pelkistetty ilmaisu: "Lantionpohjalihasten voima ja kestävyys paranivat."

### KUVA 5. Esimerkki redusoinnista.

Ryhmittely vaiheessa aineistosta koodatut alkuperäiset ilmaukset käydään läpi tarkasti ja aineistosta etsitään samankaltaisuuksia ja eroavaisuuksia. Samaa tarkoittavat voidaan yhdistää samaan luokkaan ja nimetä se luokan sisältöä kuvaavalla käsitteellä. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 108 – 112.) Kun kategorioita muodostetaan induktiivisesti, tyyli on vapaa. Tällöin voi itse määritellä mitkä asiat yhdistää samaan kategoriaan ja toisaalta taas sen mitä ei voida yhdistää. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 5 – 6.) Alla kuva 6 esimerkkinä luokkien muodostamisesta.



### KUVA 6. Esimerkki klusteroinnista.

Tämän jälkeen analyysiä jatketaan yhdistämällä saman sisältöiset kategoriat keskenään, muodostaen yläkategorioita. Yläkategorialle annetaan nimi, joka kuvaa sen sisältöä hyvin. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 5 – 6.) Tässä vaiheessa voidaan luoda jo pohja kohteena olevan tutkimuksen perusrakenteelle sekä alustavia kuvauksia tutkittavasta ilmiöstä. Aineiston klusteroinnin katsotaan olevan osa abstrahointia. Abstrahointia jatketaan yhdistelemällä luokituksia, niin pitkään kuin se sisällön kannalta onnistuu. Abstrahoinnissa erotellaan tutkimuksen kannalta olennainen tieto ja muodostetaan sen perusteella teoreettisia käsitteitä. Abstrahointivaiheessa empiirinen tieto liitetään teoreettisiin käsitteisiin joista muodostuu esimerkiksi aineistoa kuvaavat teemat. Aineistolähtöisessä sisällönanalyysissä siis yhdistellään käsitteitä ja saadaan näin vastaus/vastauksia tutkimuskysymyksiin. Analyysi perustuu tulkintaan ja päättelyyn, jossa edetään empiirisestä aineistosta kohti käsitteellisempää näkemystä tutkittavasta ilmiöstä. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 108 – 112.) Kuvassa 7 esimerkki kategorioiden yhdistämisestä ja teoreettisen käsitteen luomisesta.



**KUVA 7. Esimerkki abstrahoinnista.**

Toteuttaessamme induktiivista lähestymistapaa, keräsimme tutkimuksistamme keskeisiä lauseita ja kokosimme niitä käsitekarttoihin, joita teimme CmapTools -ohjelmalla sekä käsin. Tämän jälkeen supistimme lauseita lyhyempään muotoon. Tämän jälkeen ryhmittelimme lauseita aiheittain tutkimuskysymyksiämme ja keskeisiä asiakokonaisuuksia ajatellen. Samalla katsoimme myös mitä yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia tutkimusartikkeleidemme tuloksista löytyi. Näin saimme tutkimusartikkeleita itsellemme selkeämmiksi ja saimme tehtyä eri aihealueita, joiden pohjalta oli hyvä lähteä kokoaamaan vastauksia tutkimuskysymyksiimme.

## 9 TUTKIMUSTULOKSET

Tässä luvussa vastaamme tutkimuskysymyksiimme tutkimuksista löytämillämme tiedoilla. Olemme käyttäneet myös hieman kirjallisuudesta löytämäämme tietoa tukemaan ja yhdistämään tutkimuksista löytyneitä tuloksia.

### 9.1 Lantionpohjalihasten yhteys alaselkäkipuun

Tässä luvussa esittelemme tutkimustulostemme pohjalta asioita, joiden kautta lantionpohjalihakset ovat yhteydessä alaselkäkipuihin. Asiakokonaisuuksien selkeyttämiseksi kuvassa 8 on esitelty pääasiat.



**KUVA 8. Asioita, joiden kautta lantionpohjalihakset ovat yhteydessä alaselkäkipuihin.**

Löytämiemme tutkimusten perusteella on todettu, että alaselkäkipua kokevilla lantionpohjalihasten toiminta on ollut merkittävästi alentunut. Verrattaessa alaselkäkipua kokevia ei kipua kokeviin, lantionpohjalihasten ongelmat ovat olleet yleisimpiä. (Arab ym. 2009, 235 – 239.) Virtsankarkailu on Elliasson ym. (2008, 206 - 212) tutkimuksen mukaan yleistä alaselkäkipua kokevilla naisilla. Tutkimukseen osallistui 200 alaselkäkivuista kärsivää naista ja tutkimus toteutettiin virtsankarkailua ja alaselkäkipua koskevilla kyselyillä. Alaselkäkipuja kokevista naisista 78 prosentilla oli inkontinenssia. Heillä oli inkontinenssin lisäksi muitakin lantionpohjalihasten toiminnan häiriöihin liittyviä oireita huomattavasti enemmän verrattuna verrokkiryhmään. Yhteenvetona tutkimuksessa todetaan, että alaselkäkipua potevien fysioterapiassa tulee olla tietoinen inkontinenssin kehittymisen riskistä. (Elliasson ym. 2008, 206 – 212.) Myös kirjallisuudessa vahvistetaan tietoa, että inkontinenssin on todettu olevan yhteydessä alaselkäkipuun. Inkontinenssista kärsivillä miehillä ja naisilla on kaksinkertainen mahdollisuus sairastua alaselkäkipuun verrattuna ihmisiin, joilla ei ole inkontinenssia. (Hodges 2005c, 147 – 148.)

Kirjallisuudessa sanotaan, että pallea, lantionpohjalihakset ja vatsanalueen lihakset ottavat kaikki osaa lannerangan ja lantion alueen hallintaan (Hodges 2005b, 31 - 34).

Lantionpohjalihasten kontrollin uudelleen opettelu vaatii erityistä huomiota, koska lantionpohjalihasten koordinoitu aktiviteetti on välttämätöntä abdominaalisen stabilaatiomekanismin toiminnalle (Hodges 2005c, 147 – 148). Lantionpohjalihasten koordinoitun aktiviteetin tärkeyttä osana abdominaalista stabilaatiomekanismia tukevat O’Sullivan & Beales (2007, 209 - 218) ja Hung ym. (2010, 273-279) tutkimukset. O’Sullivan & Beales (2007, 209 – 218) selvittivät motorisen oppimisen vaikutusta lantionpohjan, pallean ja hengityselinten kinematiikkaan sekä SI-nivelen kipuun aktiivisen jalan noston aikana. Tutkimuksessa tutkittavat tekivät toiminnallisia lantionpohjalihasten harjoitteita yhdistettynä poikittaisen vatsalihaksen ja sisemmän vinon vatsalihaksen supistamiseen yhteensä 12 viikon ajan. Harjoitteluohjelman myötä epänormaali kinematiikka pallean ja lantionpohjan välillä parantui, sekä hengittämisestä tuli parempaa ja kipu väheni. Lisäksi tutkimukseen osallistuneet raportoivat virtsarakon toiminnan paranemisesta.

Hung ym. (2010, 273 - 279) tutkimuksessa 35 naista tekivät neljän kuukauden ajan progressiivisia palleahengitysharjoitteita, poikittaista vatsalihasta ja lantionpohjalihaksia aktivoivia sekä vahvistavia harjoitteita, sisemmän vatsalihaksen vahvistavia harjoitteita, toiminnallisia hengitysharjoitteita kuten yskimistä ja niistämistä sekä toiminnallisia harjoitteita kuten juoksemista ja hyppyjä neljän kuukauden ajan. Tutkittavilla virtsankarkailu väheni sekä elämänlaatu, lantionpohjalihasten voima ja kestävyys paraniivat. Näiden kahden tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että lantionpohjalihasten, pallean sekä hengityselinten epänormaali kinematiikka voi aiheuttaa lantionpohjalihasten toiminnan häiriöitä. (O’Sullivan & Beales 2007, 209 – 218; Hung ym. 2010, 273 - 279.)

O’Sullivan & Beales (2007, 209 – 218) tutkimuksen lisäksi Pel ym. (2007, 415 – 424) tutkimus osoittaa, että lantionpohjalihaksien inaktiivisuus voi aiheuttaa kipua SI-niveliin. Pel ym. (2007, 415 - 424) tutkivat SI-nivelen stabiliteetin biomekaniikkaa 3D-simulaationukella. Tutkimuksessa SI-niveleen kohdistettiin painetta, joka demonstroi keskivartalon ja rintakehän tuomaa painetta, lihasten ja ligamenttien aiheuttamaa voimaa sekä reaktiovoimia. Nämä voimat kohdistettiin SI-niveliin vertikaalisuunnassa. Kun SI-niveliin kohdistuvaa voimaa vähennettiin, lonkkanivelten koukistajat ja ojentajat aktivoituivat. Kun vertikaalista voimaa vähennettiin lisää, lonkkanivelen koukistajat ja ojentajat menettivät aktiivisuuttaan. Ainoastaan pieni ja keskimmäinen pakaralihas pysyivät yhtä aktiivisinä. Poikittainen vatsalihas ja lantionpohjalihakset aktivoituivat

samalla vertikaalisen voiman vähentymisen myötä. Poikittaisen vatsalihaksen ja lantionpohjalihasten aktiivisuus tuki lonkkaluuta, jotka vuorostaan tukevat SI-niveliä kompression avulla. Kompression lisääntyminen kompensoi vertikaalisen voiman vähentymistä.

Myös vatsaontelon paineen nouseminen lisää rangan stabiliteettia (Akuthota 2008, 39). Eniten vatsaontelon paine nousee yskäistäessä, mutta runsaasti myös tehostetussa hengityksessä. Pelkkä lantionpohjalihasten maksimaalinen supistaminen voi nostaa vatsaontelon painetta 10 mmHg. (Neumann & Gill 2002, 125 – 132.) Lannerangan korostunut lordoosi vaikuttaa lantionpohjalihasten supistumiseen heikentävästi (Capson ym. 2011, 166 - 177 ). Capson ym. (2011, 166 - 177) tutkimuksessa selvisi myös, että eri laisten tehtävien aikana (mm. yskäisy, Valsalva manööveri ja lisäpainon kanssa tehty harjoite) lantionpohjalihasten aktiivisuuden havaittiin olevan suurempaa tutkittavien luonnollisessa normaalissa lannerangan asennossa kuin hypo- tai hyperlordoosissa. Voidaan siis olettaa, että sitä kautta lannerangan korostunut tai vähentynyt lordoosi vaikuttaa myös vatsaontelon paineeseen. Jos siis vatsaontelon paine on vähäinen, rangan stabiliteetti ei ole optimaalinen. Kiinnostava löytö Sapsfordin & Hodgesin (2001, 1081 - 1087) tutkimuksessa oli, että lantionpohjalihakset aktivoituvat ennen vatsaontelon paineen nousua. Tämä tukee teoriaa, jonka mukaan lantionpohjalihasten aktivoituminen ei ole vain mekaaninen vaste vatsaontelon paineen nousulle.

Sapsfordin & Hodgesin (2001, 1081 - 1087) tutkimuksessa havaittiin myös, että vatsanseinämän lihasten rentoutuessa lantionpohjalihasten elektromyografia väheni sekä seisossa että selinmakuulla. Täten vatsanseinämän lihasten rentoutuminen seisossa voi heikentää lantion tukea. Sjödahl ym. (2009, 183 - 189) tutkimuksessa tutkittiin lantionpohjalihasten vastetta raajojen liikkeille (jalan nosto selinmakuulla ja käden nosto seisoma-asennossa). Tutkimuksessa havaittiin, että lantionpohjalihakset aktivoituivat ennen vatsalihaksia ja ennen kuin raajojen lihakset olivat aktiivisia. Kaikki lantionpohjalihakset ja syvät vatsalihakset olivat aktiivisia ennen raajojen liikettä. Tutkimukseen osallistuneilla naisilla ei ollut alaselän kipua.

## 9.2 Lantionpohjalihasten harjoittelun vaikutus alaselkäkipuun

Tässä kappaleessa esittelemme tutkimusten perusteella, miten lantionpohjalihasten harjoittelu vaikuttaa alaselkäkipuun. Alla on kuva 9 selkeyttämässä asioita, millä tavoin lantionpohjalihakset vaikuttavat alaselkäkipuihin.



**KUVA 9. Asioita, jotka tulee huomioida lantionpohjalihasten harjoittelussa ja joihin harjoittelulla voidaan vaikuttaa.**

Löytämiemme tutkimusten perusteella on voitu osoittaa, että lantionpohjalihasten harjoittelu yhdistettynä tavanomaiseen fysioterapiaan (mm. TENS, ultraääni, lannerankaa stabiloivien lihasten vahvistaminen, infrapuna, lyhytaaltodiatermia, interferenssihoi-dot) on vaikuttavampaa kroonisen alaselkäkivun hoidossa kuin pelkkä tavanomainen fysioterapia (Bi ym. 2013, 146 - 152, Rathi 2013, 121 - 125). Myös Mohseni-Bandpei ym. (2009, 75 - 81) tutkivat lantionpohjalihasten harjoittelun vaikutusta krooniseen alaselkäkipuun. Heidän tutkimuksessaan lantionpohjalihasten harjoittelu yhdistettynä tavanomaiseen fysioterapiaan ei ollut vaikuttavampaa kroonisen alaselkäkivun hoidossa, mutta sen sijaan lantionpohjalihasten voima ja kestävyys kasvoivat merkittävästi testiryhmässä. Lantionpohjalihasten voiman kasvua todettiin myös Hung ym. (2010, 273 - 279) tutkimuksessa, jossa 35 naista teki neljän kuukauden ajan progressiivisia pal-leahengitysharjoitteita, poikittaista vatsalihasta ja lantionpohjalihaksia aktivoivia sekä

vahvistavia harjoitteita, sisemmän vatsalihaksen vahvistavia harjoitteita, toiminnallisia hengitysharjoitteita kuten yskimistä ja niistämistä sekä toiminnallisia harjoitteita kuten juoksua ja hyppyjä.

Kahdessa tutkimuksessa tutkittiin lantionpohjalihasten harjoittamisen vaikutusta SI-nivelien kipuun. Niissä molemmissa todettiin, että lantionpohjalihasten ja poikittaisen vatsalihaksen harjoitteilla voidaan helpottaa SI-nivelissä esiintyvää alaselän kipua. (O'Sullivan & Beales 2007, 209 – 218; Pel ym. 2007, 415 – 424). Lisäksi lantionpohjalihasten harjoitteet paransivat virtsarakon toimintaa (O'Sullivan & Beales 2007, 209 – 218; Hung ym. 2010, 273 – 279). Lantionpohjalihasten yhteys alaselkäkipuun –luvussa kerroimme, että inkontinenssi on yhteydessä alaselkäkipuihin.

Kahdessa tutkimuksessa havaittiin, että poikittainen vatsalihas, sisempi vino vatsalihas ja lantionpohjalihakset toimivat aina yhdessä (Neumann & Gill 2007, 125 - 132; Sapsford & Hodges 2001, 1081 - 1087). Sapsford & Hodges (2001, 1081 – 1087) tutkimukseen osallistuivat kivuttomat henkilöt ja heidän vatsanalueen lihasten ja lantionpohjalihasten supistumista tutkittiin EMG- ja ultraääni-mittauksilla. Lisäksi käytettiin paineantureita mittamaan emättimen ja peräsuolen sisäistä painetta. Tutkimuksessa todettiin, että vatsalihaksia jännitettäessä emättimen ja peräsuolen sisäinen paine kasvaa ja lantionpohjalihakset aktivoituivat vatsalihaksia jännitettäessä. Emättimen elektromyografinen aktiivisuus voimakkaan vatsalihasten supistuksen aikana oli yhtä voimakas kuin maksimaalisen lantionpohjalihasten supistuksen aikana. Neumann & Gill (2007, 125 – 132) tutkimuksessa havaittiin, että vatsalihasliikkeen aikana lantionpohjalihakset olivat 44 % aktiivisempia kuin maksimaalisessa lantionpohjalihasten supistumisessa. Lisäksi havaittiin, että pelkästään lantionpohjalihaksia supistettaessa ne jännittyivät vain 26 % niiden maksimaalisesta jännittymiskapasiteetista. Vaikka lantionpohjalihaksia yritettiin supistaa eristetyesti, myös poikittainen ja sisempi vino vatsalihas aktivoituivat kevyesti. Poikittaisen vatsalihaksen ja lantionpohjalihaksien yhteisaktivaation perusteella voidaan poikittaisen vatsalihaksen aktivoitumista käyttää hyväksi heikommin aktivoituvien lantionpohjalihasten harjoittamisessa.

Capson ym. (2011, 166 – 177) tutkimuksessa havaittiin, että seisoma-asennossa lantionpohjalihasten aktiivisuus on suurimmillaan niin, että lanneranka on hypolordoosissa. Tästä voidaan päätellä, että jos lantionpohjalihasten tahdonalaisessa aktivoinnissa on vaikeuksia, voi lannerangan hypolordoosi olla hyvä helpottamaan lantionpohjalihasten

aktivointia. Kuitenkin lantionpohjalihasten tahdonalaisen aktivaation onnistuessa on lantionpohjalihaksien supistuksia ja toiminnallisia harjoitteita suositeltavaa tehdä niin, että lanneranka on neutraalissa asennossa. Kun lanneranka on neutraalissa asennossa, on lantionpohjalihasten, vatsanseinämän lihasten ja pallean helpompi toimia yhdessä ja sitä kautta maksimoida vatsaontelon paine. Ne yhdessä luovat hyvän stabiiliteetin rangalle.

## **10 POHDINTA**

### **10.1 Johtopäätökset**

Opinnäytetyönä tekemämme kirjallisuuskatsauksen pohjalta voidaan todeta, että pallea, lantionpohjalihakset sekä vatsanalueen lihakset ottavat kaikki osaa lannerangan ja lantion alueen hallintaan. Parissa löytämässämme tutkimuksessa kävi ilmi, että poikittainen vatsalihas, sisempi vino vatsalihas ja lantionpohjalihakset työskentelevät aina yhdessä. (Neumann & Gill 2007, 125 - 132; Sapsford & Hodges 2001, 1081 - 1087). Vatsalihasten supistumisen aikana todettiin lantionpohjalihasten aktiivisuuden kasvavan. Tutkimuksissa tuettiin myös kirjallisuudesta löytynyttä tietoa, jonka mukaan lantionpohjalihasten aktivointia voidaan harjoittaa poikittaisen vatsalihaksen supistamisen avulla. Poikittaisen vatsalihaksen supistuminen aktivoi lantionpohjalihaksia ilman, että se lisää huomattavasti vatsaontelon painetta.

Katsauksessamme todettiin, että lantionpohjalihasten toiminnanhäiriöt ja ongelmat ovat yleisiä alaselkäkipua potevilla ihmisillä. Lantionpohjalihasten toiminnanhäiriöt voivat esiintyä esimerkiksi inkontinenssina. Eliasson ym. (2009, 206 – 212.) tutkimuksessa kävi ilmi, että alaselkäkipuja kokevista naisista 78 prosentilla oli inkontinenssia. Heillä oli inkontinenssin lisäksi muitakin lantionpohjalihasten toiminnan häiriöihin liittyviä oireita huomattavasti enemmän verrattuna verrokkiryhmään. Lantionpohjalihasten harjoittelu parantaa lihasten voimaa ja kestävyyttä, minkä perusteella niiden harjoittaminen alaselkäkipujen hoitona on mielestämme perusteltua. Toiminnallinen harjoittelu pallean, vatsalihasten ja lantionpohjalihasten kinematiikan parantamiseksi on todettu lantionpohjalihasten voiman lisäksi parantavan pallean, vatsalihasten ja lantionpohjalihasten kinematiikkaa. Lantion abdominaaliseen tukeen vaikuttavien tekijöiden oikein koordinoitu toiminta on välttämätöntä lannerangan stabiiliteetille.



Lannerangan asennolla on vaikutusta lantionpohjalihasten aktiivisuuteen. Löytämässämme Capson ym. (2011, 166 – 177) tutkimuksessa tultiin tulokseen, että lantionpohjalihasten aktiivisuus oli parhaimmillaan lannerangan neutraalissa asennossa toiminnallisia tehtäviä suoritettaessa (kuorman kantaminen) sekä esimerkiksi yskäistäessä ja hengitystä pidätettäessä. Kuitenkin lannerangan hypolordoosi saattaa auttaa lantionpohjalihasten aktivoinnissa poikittaisen vatsalihaksen aiheuttaman fasilisaation myötä ja seisoma-asennossa lannerangan hypolordoosi mahdollisti lantionpohjalihasten voimakkaamman supistumisen verrattuna neutraaliasentoon. Tämä on loogista, sillä kirjallisuudessa löytyneiden tietojen mukaan lannerangan ollessa hypolordoosissa sacrum on kääntynyt posteriorisesti ja tällöin lantionpohjalihakset ovat supistuneena. Tutkimuksesta löytynyt tieto yskäisyn aikaisesta lantionpohjalihasten aktiivisuudesta lannerangan eri asennoissa antaa tukea sille ajatukselle, että lantionpohjalihasten toiminnan häiriöt voivat olla yhteydessä hyper- tai hypolordoosiin. Voidaan myös ajatella, että mahdollisesti lantionpohjalihaksien harjoittamisella tai rentoutusharjoitteilla voidaan vaikuttaa ristiluun asennon kautta lannerangan asentoon ja tätä kautta vähentää rangon kuormittumista.

Koska lantionpohjalihakset, sisemmät vinot vatsalihakset ja poikittainen vatsalihas toimivat aina yhdessä, voi todennäköisesti yhden lihaksen huono toiminta vaikuttaa näiden muiden lihasten toimintaan heikentävästi. Sapsfordin & Hodgesin (2001, 1081 - 1087) tutkimuksessa havaittiin, että lantionpohjalihasten aktiivisuus väheni vatsanseinämän lihasten rentoutumisen myötä seisoessa ja selinmakuulla. Tämä tukee ajatusta kaikkien lihasten oikeanlaisen toiminnan tärkeydestä tuen kannalta. Myös Sjödahl ym. (2009, 183 – 189) tutkimus antaa asiasta samansuuntaista tietoa, sillä siinä havaittiin, että lantionpohjalihakset ja syvät vatsalihakset olivat aktiivisia ennen kuin raajojen lihakset olivat aktiivisia. Lantionpohjalihasten, vinojen vastalihasten ja poikittaisen vatsalihaksen puutteellisen toiminnan vuoksi voi siis keskivartalon tuki jäädä riittämättömäksi seisoessa, selinmakuulla sekä raajojen liikkeitä suoritettaessa.

Lantionpohjalihasten harjoittelu yhdistettynä tavanomaiseen fysioterapiaan on kahdessa tutkimuksessa todettu olevan vaikuttavampaa kroonisen alaselkävivun hoidossa kuin pelkkä tavanomainen fysioterapia (Bi ym. 2013, 146 - 152, Rathi 2013, 121 – 125). Yhdessä tutkimuksessa todettiin kuitenkin, ettei lantionpohjalihasten harjoittelu yhdistettynä tavanomaiseen fysioterapiaan ollut vaikuttavampaa kroonisen alaselkävivun

hoidossa. Sen sijaan tutkimuksessa kuitenkin todettiin, että lantionpohjalihasten voima ja kestävyys kasvoivat merkittävästi testiryhmässä. (Mohseni – Bandpei ym. 2009, 75 – 81.) Kahdessa muussa tutkimuksessa (O’Sullivan & Beales 2007, 209 – 218; Pel ym. 2007, 415 – 424) todettiin, että lantionpohjalihaksien harjoittelulla voidaan helpottaa SI-nivelessä esiintyvää alaselän kipua. Selän kiputilat voivat johtua lannerangan instabiliteetista, joten abdominaalisen tuen parantaminen lantionpohjalihasten harjoittelulla voi sitä kautta parantaa alaselkäkipua. Lantionpohjalihakset vaikuttavat suoraan SI-niveleen sitä tukevasti, joten niiden harjoittaminen SI-nivelen kivun hoidossa on perusteltua.

Tuloksien ristiriitaisuuteen on voinut vaikuttaa muun muassa tutkimuksissa olleiden harjoitusohjelmien kesto, intensiteetti ja se, millaisia harjoitteita on ohjattu. Koska tutkitaan ihmisiä, ei voida olla varmoja siitä osaavatko kaikki tehdä harjoitteet oikein ja tekevätkö kaikki harjoitteita sen verran mitä on pyydetty tekemään. Joissakin tutkimuksista oli käytetty tutkimusmenetelmänä pelkästään kyselyä, joten esimerkiksi harjoitteiden vaikuttavuus alaselkäkipuun oli osallistujien omaa tulkintaa. Tässä tulee huomioida mahdollinen lumevaikutus.

Osassa tutkimuksista oli varmistettu harjoitteiden oikeaoppinen suoritus ja lihasten aktivoituminen muun muassa ultraäänikuvantamisen avulla, mutta kaikissa tutkimuksissa tätä ei tehty. Yksi tutkimuksien rajoitus onkin se, että joissakin tutkimuksissa ei käytetty EMG:tä tai ultraääntä tai muuta mittausten menetelmää, joilla olisi voitu mitata mm. lihasten aktiivisuutta. Suurin osa tutkimuksiin osallistuneista oli naisia, joten tuloksia ei voida yleistää miehiin. Suurimassa osassa tutkimuksista otoskoko oli pieni, joten tutkimuksien tuloksia ei voida yleistää ennen kuin asiaa on tutkittu riittävästi isoilla osallistujamäärillä.

## 10.2 Luotettavuus ja eettisyys

Suurin osa käyttämistämme tutkimusartikkeleista oli englanniksi ja näin ollen artikkeleiden kääntäminen oli toisinaan sekä hidasta että myös työlästä. Perehdyimme tutkimuksiin huolellisesti, mikä tietysti otti oman aikansa. Kaikki meistä lukivat kaikki tutkimukset, joten se myös vähensi mahdollisia käännösvirheitä ja näin ollen lisäsi tulosten oikeellisuutta ja samalla luotettavuutta.

Kaiken kaikkiaan aineistolähtöinen tutkimus on erittäin vaikeaa toteuttaa. Tämän takana on ajatus, että ei ole olemassa objektiivisia havaintoja sinällään, vaan esimerkiksi käytetyt käsitteet, tutkimusasetelma ja menetelmät ovat tutkijan valitsemia ja vaikuttavat näin myös saatuihin tuloksiin. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 96.) Toki meidänkin työsämme nämä edellä mainitut asiat vaikuttavat opinnäytetyömme luotettavuuteen.

Olemme kuvanneet opinnäytetyössä miten haimme tutkimusartikkelit ja mitä hakusanoja käytimme. Huomioimme tutkimuksia valitessamme sen, että tutkimus sopisi mahdollisimman hyvin omaan aiheeseemme ja vastaisi tutkimuskysymyksiimme. Kuitenkin abdominaaliseen tukeen vaikuttavia tekijöitä on niin paljon, että valitsimme tutkimuksia myös aiheista, jotka jouduimme lopulta rajaamaan työmme ulkopuolelle. Tällainen aihe oli esimerkiksi multifidus-lihasten osuus abdominaalisessa tuessa. Teimme löytämistämme ja työhömmme valikoituneista tutkimuksista taulukon (liite 1), mikä helpotti tutkimuksiin palaamista ja samalla mielessä pysyi myös tutkimusten keskeisimmät tulokset. Toki jouduimme palaamaan useaan otteeseen myös alkuperäisiin artikkeleihin ja lukemaan niitä useita kertoja läpi sisällönanalyysin tekovaiheessa. Löysimme paljon otsikon ja tiivistelmän perusteella mielenkiintoisia ja todennäköisesti meille hyödyllisiä tutkimuksia, mutta ne osoittautuivat maksullisiksi. Tämä aiheutti välillä turhautumista, sillä sellaisia tutkimuksia oli paljon, joita emme käsiimme kokonaisuudessaan saaneet. Mahdollisesti hyvää ja oleellista tietoa sisältävien tutkimusten puuttuminen vaikuttaa kirjallisuuskatsauksen luotettavuuteen.

Lähteitä valitessa onkin syytä olla tarkka ja niitä referoidessa tulee olla huolellinen, rehellinen ja puolueeton. Siksi myös tutkimuksista mahdollisesti esille nousevat ristiriitaisuudet ja näkemyserot tulisi tuoda tutkimuksessa esille. (Hirsjärvi 2012, 260.) Työmme vahvuutena on varmasti se, että meitä tutkimuksiin perehtyneitä on ollut useampi. Siksi tutkimuksiin on tullut paneuduttua huolellisesti ja samalla myös esimerkiksi mahdolliset käännösvirheet ovat vähäisempiä. Siksi myös tutkimuksista saatu tieto ja sen referointi on luotettavampaa.

Tutkittavaa ilmiötä tarkastellessa sitä voidaan lähestyä monesta eri näkökulmasta. Vaikka tutkimuksia pyritään etsimään samasta näkökulmasta omaan aiheeseen liittyen, on mahdollista, että tulokset ovat keskenään ristiriitaisia. Toisaalta myös jokin lähde saattaa vaikuttaa siltä, että siihen kannattaisi perehtyä kunnolla, muttei välttämättä kui-

tenkaan ole loppupeleissä kelvollinen. Siksi opinnäytetyöhönkin kirjallisuutta ja tutkimuksia valitessa on syytä olla tarkka ja harkitsevainen eli on osattava olla lähdekriittinen. Esimerkiksi lähteen kirjoittajan tunnettavuus ja arvostettavuus sekä lähteen ikä ja lähdetiedon alkuperä on syytä tarkistaa. Jos kirjoittajan nimi toistuu useissa eri lähteissä ja hänen lähteisiinsä on viitattu myös muiden teksteissä, on kirjoittaja todennäköisesti arvostettu sekä perehtynyt aiheeseen. (Hirsjärvi 2012, 113.) Myös meidän käyttämässämme kirjallisuudessa ja osittain myös tutkimuksissa oli useita lähteitä, joissa oli sama tai samat kirjoittajat. Täten he ovat luultavasti aiheeseen perehtyneitä ja heidän tietämyksensä asiasta on arvostettua. Näin ollen se lisää myös työmme ja käyttämiemme tutkimusartikkeleiden luotettavuutta.

Tutkijan on pyrittävä käyttämään tuoreita lähteitä, koska aiemmin asiasta saadut tiedot ovat voineet muuttua tai ne ovat saaneet uusissa tutkimuksissa vain vahvistusta. Lähteen olisi hyvä olla myös alkuperäinen, sillä täten tutkimuksesta saadut tulokset ovat luotettavimmillaan eikä siten, että joku on jo referoinut niitä eteenpäin. Tällöin tieto on saattanut muuttua esimerkiksi epävarmasta oletuksesta varmaksi oletukseksi. Näiden lisäksi lähdeä voidaan arvioida sen mukaan kuka tekstin on julkaissut tai mikä on tekstin kustantaja. Myös tutkimusta lukiessa ja sen tuloksia tulkitessa kannattaa kiinnittää huomiota siihen kenelle ja mitä varten tutkimus on tehty, ketä ajatellen se on laadittu, missä tilanteessa ja milloin. Kielenkäyttö tutkimuksessa voi nimittäin paljastaa tietyn vinoutuneisuuden, jolloin on syytä epäillä tekstin tarkoitusperää esimerkiksi siten, ettei teksti ole puolueetonta. (Hirsjärvi 2012, 113 - 114.) Käytimme kirjallisuuskatsauksessa vain tutkimuksia, jotka löysimme alkuperäisinä kokonaan sekä pyrimme lähteiden tuoreuteen luotettavuuden lisäämiseksi. Otimme mukaan toki pari hieman vanhempaakin tutkimusta, mutta niistä saatu tieto oli mielestämme tärkeää ja olennaista, eikä niitä ollut siksi syytä sulkea työstämme pois.

### 10.3 Opinnäytetyöprosessi

Aloitimme opinnäytetyöprosessin miettimällä sopivia aiheita keväällä 2015 liittyen lantionpohjalihaksiin, sillä tiesimme jo silloin haluavamme kyseisiin lihaksiin liittyvän aiheen. Syksyllä 2015 työelämäharjoittelujakson aikana saimme hyvän ja mielenkiintoisen aiheen liittyen alaselkäkipuihin ja lantionpohjalihaksiin, johon päätimme tarttua. Ideana oli selvittää alaselkäkipujen ja lantionpohjalihasten yhteyttä kirjallisuuden avulla ja kehittää toimeksiantajalle opas lantionpohjalihasten harjoittelusta.

Idea hyväksyttiin marraskuussa 2015. Idean hyväksymisen jälkeen kävimme tiedonhankinnan ohjauksessa ja aloimme kirjoittaa opinnäytetyömme teoreettista viitekehystä. Aloimme myös jokainen tahollamme etsiä työhömmе sopivia tutkimusartikkeleita sekä suomentamaan niiden sisältöä. Suunnitelmaseminaarin pidimme helmikuun alussa. Prosessin edetessä pääsimme syvällisemmin aiheeseen ja ehdotimme ohjaajiemme kannustamana toimeksiantajallemme, että suuntaisimme opinnäytetyömme kuntoutuslaitoksen fysioterapeuteille kirjallisuuskatsauksen muodossa, syventämään heidän tietouttaan lannerangan abdominaalisen tuen toimintamekanismista sekä lantionpohjalihasten roolista tuennassa. Tämä kävi toimeksiantajallemme, joten päädyimme oppaan sijasta tekemään kirjallisuuskatsauksen aiheesta. Tämän jälkeen jatkoimme työn parissa tavoitteena esittää valmis työ maaliskuussa. Kaksi meistä oli opinnäytetyöprosessin aikana työelämäharjoittelussa, ja vielä eri aikoina, joten työn tekeminen yhdessä oli haasteellista. Oman haasteensa toi myös eri paikkakunnilla asuminen. Lopulta valmiin työn esitys pidettiin 4.4.2016.

Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on kehittää jo olemassa olevaa tietoa ja samalla luoda myös uutta. Samalla rakennetaan kokonaiskuva tietystä asiasta, mutta esiin voi nousta myös tarpeita tutkia jotain uutta näkökulmaa. (Salminen 2011, 1 – 3.) Olemme työssämme käsitelleet jo olemassa olevia tutkimuksia, mutta samalla tuoneet esille myös uutta näkökulmaa. Kaikki tieto ei ole meillä peräisin tutkimusartikkeleista vaan myös teoreettiseen viitekehykseemme löytämät lähteet ovat mielestämme hyviä ja tuovat paljon esille olennaista ja tärkeää tietoa. Löysimmekin aiheeseemme liittyen paljon hyvää kirjallisuutta sekä tutkimusartikkeleita. Aluksi aihe tuntui hyvin rajatulta ja selkeältä. Tietoa oli kuitenkin yllättävän paljon, sillä monilla asioilla oli yhteys toisiinsa. Samalla piti miettiä, mitä kaikkea työhön mahtui mukaan ja mikä tieto oli tärkeää ja oleellista työn aiheen kannalta tuoda esille. Mielestämme saimme kuitenkin luotua aiheesta hyvän kokonaisuuden ja saimme tutkimusartikkeleita vastaamaan tutkimuskysymyksiimme.

Analysoimme tutkimusartikkelimme sisällönanalyysillä. Sisällönanalyysissä pyritään siihen, että tutkittavasta asiasta saadaan yleinen ja tiivistetty käsitys. Koimme sisällönanalyysin teon melko haastavaksi, koska yksityiskohtaisia sääntöjä toteutukseen ei ole, vaikka sisällönanalyysi eteneekin tiettyjen vaiheiden kautta. (Kyngäs & Vanhanen

1999, 3 – 5.) Käytimme apuna CmapTools -ohjelmaa ja sen käyttö aineiston pelkistämisessä, ryhmittelyssä ja käsitteiden luomisessa helpotti työn tekemistä ja sitä, että asioita pystyi ryhmitellä ja siirtämään useasti, mikäli jokin tapa esimerkiksi ryhmittelyssä osoittautuikin huonoksi. Sisällönanalyysi oli mielestämme opinnäytetyömme haastavin ja aikaa vievin osuus. Varmasti ainakin siksi, että kokemusta sisällönanalyysin tekemisestä ei aiemmin ole. Olimme kaikki eri paikkakunnilla ja emme ehtineet varata ohjaavilta opettajiltamme ohjausta sisällönanalyysin tekemistä koskien. Vaikka sisällönanalyysin teko olikin haastavaa, sen tekeminen opetti myös paljon. Aineiston analysointi ja käsittely on nyt tutumpaa ja varmasti jatkossa myös helpompaa.

Opinnäytetyön tekeminen oli antoisaa ja opimme hyvin paljon uutta asiaa, mistä on varmasti tulevaisuudessakin meille paljon hyötyä. Toki opinnäytetyön teossa oli myös omat haasteensa. Kokonaisuudessaan kirjallisuuskatsauksen tekeminen oli uutta, mutta samalla myös mielenkiintoista ja hyvin opettavaista. Kirjallisuuskatsauksen tekeminen oli osittain myös työlästä ja välillä jopa raskasta. Tutkimuksiin perehtyminen lisäsi varmasti taitoja lukea tutkimuksia jatkossa vaivattomammin ja samalla toki kielitaitokin kehittyi. Opinnäytetyömme sisältää hyvin paljon meillekin aiemmin vierasta asiaa, joten prosessin aikana olemme oppineet hyvin paljon uutta. Kirjallisuuskatsauksen laatiminen tarjoaakin erinomaisen mahdollisuuden oppimiselle, sillä tutustuminen aiempiin tutkimuksiin vaatii paneutumista ja samalla opettaa itse asiasta. (Hirsjärvi 2012, 259.)

Löytämissämme tutkimusartikkeleissa liittyen lantionpohjalihaksiin, on niiden toimintaa ja yhteyttä muihin tekijöihin tutkittu hyvin paljon naisilla. Ainoastaan kolmessa käyttämässämme tutkimuksista oli mukana myös miehiä. Näin ollen lantionpohjalihas-ten harjoittelun vaikutusta alaselkäkipuihin miehillä olisi mielestämme mielenkiintoista tutkia jatkossa.

## LÄHTEET

Aibolita.com 2015a. Kuva 2. WWW-dokumentti. <http://aibolita.com/uploads/posts/2015-06/15z-11.jpg>.

Aibolita.com 2015b. Kuva 3. WWW-dokumentti. <http://aibolita.com/uploads/posts/2015-06/15z-10.jpg>

Akuthota, Venu, Ferreiro, Andrea, Moore, Tamara & Fredericson, Michael 2008. Core stability exercise principles. American college of sport medicine. Vol.7, 39 - 44.

Arab, Amir Massoud, Behbahani, Roxana Bazaz, Lorestani, Leila & Azari, Afsaneh 2009. Assessment of pelvic floor muscle function in women with and without low back pain using transabdominal ultrasound. Manual Therapy. Vol 15, 235 – 239.

Aukee, Pauliina & Åkerman, Pirkko 2011. Potilas ohje omatoimiseen harjoitteluun. Terveyskirjasto Duodecim. WWW-dokumentti. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=nix00565](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=nix00565). Ei päivitystietoja. Luettu 11.1.2016.

Bi, Xia, Zhao, Jiangxia, Zhao, Lei, Liu, Zhihao, Zhang, Jinming, Sun, Dan, Song, Lei & Xia, Yun 2013. Pelvic floor muscle exercise for chronic low back pain. The journal of international medical research. Vol 41, 146 – 152.

Budowick, Michael, Bjålie, Jan G, Rolstad, Bent & Toverud Kari C. 2008. Anatomian ATLAS. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Capson, Angela Christine, Nashed, Joseph & McLean, Linda 2011. The role of lumbopelvic posture in pelvic floor muscle activation in continent women. Journal of Electromyography and Kinesiology. Vol 21, Issue 1, 166 – 177.

DeRosa, Carl & Portefield, James 2007. Anatomical linkages and muscle slings of the lumbopelvic region. Teoksessa: Vleeming, Andry Mooney, Vert & Stoeckart, Rob. Movement, stability & lumbopelvic pain. Kiina: Elsevier.

Eliasson, Kerstin, Elfving, Britt, Nordgren, Birgitta & Mattson, Eva 2008. Urinary incontinence in women with low back pain. *Manual Therapy*. Vol 13, 206 – 212.

Fysio Jari Tapio 2014. Kuva 4. WWW-dokumentti. <https://fysiojaritapio.files.wordpress.com/2014/05/transversus-abdominis.jpg>.

Haanpää, Maija & Pohjolainen, Timo 2015. Kipu. Teoksessa: Arokoski, Jari, Mikkelsen, Marja, Pohjolainen, Timo & Viikari-Juntura, Eira (toim.) *Fysiatria*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Hartmann, Dee & Sarton, Julie 2014. Chronic pelvic floor dysfunction. *Best Practice & Research clinical obstetrics & gynaecology* Volume 28, issue 7, 977 - 990.

Heittola, Seija 1996. Lantionpohjan lihaksilla laatua naisen elämään. Tampere: Tammer- Paino Oy.

Hides, Julie 2005a. Lannerangan paraspinaalinen mekanismi ja tuki. Teoksessa: Richardson, Carolyn, Hodges, Paul & Hides, Julie. *Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkäkivun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä*. Lahti: VK-kustannus Oy.

Hides, Julie 2005b. Paraspinaalimekanismi ja alaselkäkipu. Teoksessa: Richardson, Carolyn, Hodges, Paul & Hides, Julie. *Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkäkivun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä*. Lahti: VK-kustannus Oy.

Hides, Julie, Richardson, Carolyn & Hodges, Paul 2005. Paikallinen segmentaalinen kontrolli. Teoksessa: Richardson, Carolyn, Hodges, Paul & Hides, Julie. *Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkäkivun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä*. Lahti: VK-kustannus Oy.

Higgins, Darren 2005. Mikä ihmeen SI-nivelen virheasento?. WWW-dokumentti. <http://www.selkasivut.fi/selka/kuvaus.html>. Päivitetty 1.5.2007. Luettu 14.1.2016.



Hirsjärvi, Sirkka, Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula 2012. Tutki ja kirjoita. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Hodges, Paul 2005 a. Lumbo-pelvinen stabiliteetti: biomekaniikan ja motorisen kontrollin toiminnallinen malli. Teoksessa: Richardson, Caroly, Hodges, Paul & Hides, Julie. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkäkivun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Lahti: VK-kustannus Oy.

Hodges, Paul 2005 b. Lannerangan ja lantion abdominaalinen mekanismi ja tuki. Teoksessa: Richardson, Caroly, Hodges, Paul & Hides, Julie. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkäkivun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Lahti: VK-kustannus Oy.

Hodges, Paul 2005 c. Nivelsuojamekanismin toimintahäiriö alaselkäkivun yhteydessä. Teoksessa: Richardson, Caroly, Hodges, Paul & Hides, Julie. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkäkivun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Lahti: VK-kustannus Oy.

Hodges, Paul 2005 d. Kipumallit. Teoksessa: Richardson, Caroly, Hodges, Paul & Hides, Julie. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkäkivun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Lahti: VK-kustannus Oy.

Hodges, Paul & Cholewicki, Jacek 2007. Functional control of the spine. Teoksessa: Vleeming, Andry, Mooney, Vert & Stoeckart, Rob. Movement, stability & lumbopelvi pain. Kiina: Elsevier.

Hung, Hsiu-Chuan, Hsiao, Sheng-Mou, Chih, Shu-Yun, Lin, Ho-Hsiung & Tsauo, Jau-Yih 2010. An alternative intervention for urinary incontinence: Retraining diaphragmatic, deep abdominal and pelvic floor muscle coordinated function. Manual Therapy, Volume 15, Issue 3, 273 - 279.

Höfler, Heike 2001. Lantionpohjan jumppaa. Helsinki: Otava.

- Kairaluoma, Matti V, Aukee, Pauliina & Elomaa, Eeva 2009. Lantionpohjan toimintaan liittyvät häiriöt ja niiden diagnostiikka. PDF-tiedosto. <http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo97784.pdf> . Ei päivitystietoja. Luettu 14.2.2016.
- Kruunupuisto. Asiakas valitsee. WWW-dokumentti. <http://www.kruunupuisto.fi/kuntoutus>. Ei päivitystietoja. Luettu 16.2.2016.
- Kyngäs, Helvi & Vanhanen, Liisa 1999. Sisällön analyysi. *Hoitotiede* 11 1/99. 3 - 12.
- Lahtinen-Suopanki, Tiina 2009. Alaselkäpotilaan fysioterapia. Mekaanisesta lähestymistavasta kohti biopsykososiaalista mallia. *Fysioterapia-lehti* 5/09. 22 - 26.
- Lee, Diane 2011. Understand your back & pelvic girdle pain. PDF-tiedosto. <http://dianelee.ca/articles/1-Understanding-Your-Back-&-PGP-2011-opt.pdf>. Ei päivitystietoja. Luettu 11.1.2016.
- Lippert, Lynn S. 2011. *Clinical kinesiology and anatomy*. 5th edition. Pennsylvania: F.A. Davis.
- Luomajoki, Hannu 2011. Liikekontrollin häiriöt voivat olla selkävaivan taustalla. *Nikkama* 1/2011 7 - 9.
- Mikkonen, Jani 2009. Hyvinvoiva alaselkä ja lantio. PDF-dokumentti. [http://selkakuntoutus.fi/julkaisuja/hyvinvoiva\\_alaselka\\_lantio.pdf](http://selkakuntoutus.fi/julkaisuja/hyvinvoiva_alaselka_lantio.pdf). Ei päivitystietoja. Luettu 15.2.2016.
- Mohseni-Bandpei, Mohammad A., Rahmani, Nahid, Behtash, Hamid & Karimloo, Masoud 2009. The effect of pelvic floor muscle exercise on women with chronic non-specific low back pain. *Journal of bodywork & Movement Therapies*. Vol 15, 75 – 81.
- Mylläri, Jaana 2013. *Ihmiskehon anatomiaa: opiskelukirja*. Helsinki: Sanoma Pro.
- Neumann, P. & Gill, V. 2002. Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra-abdominal pressure. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*. Vol. 13, 125 - 132.

- Ojala, Tapio 2015. The essence of the experience of chronic pain. PDF-dokumentti. [https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/45325/978-951-39-6060-5\\_vai-tos\\_21022015.pdf?sequence=11](https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/45325/978-951-39-6060-5_vai-tos_21022015.pdf?sequence=11). Luettu 13.1.2016
- O'Sullivan, Peter B. & Beales, Darren J. 2007. Changes in pelvic floor and diaphragm kinematics and respiratory in subjects with sacroiliac joint pain following a motor learning intervention: A case series. *Manual Therapy*, Volume 12, Issue 3, 209 – 218.
- Pel, J.J.M., Spoor, C.W., Pool-Goudzwaard, A.L., Hoek Van Dijke. G.A. & Snijders C.J. 2007. Biomechanical analysis of reducing sacroiliac joint shear load by optimization of pelvic muscle and ligament forces. PDF-dokumentti. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10439-007-9385-8>. Päivitetty 2007. Luettu 12.1.2016.
- Pohjolainen, Timo, Leinonen, Ville & Malmivaara, Antti. 2014. Alaselkäkipu. *Terveyskirjasto Duodecim*. WWW-dokumentti. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=khp00002](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=khp00002). Päivitetty 22.9.2014. Luettu 4.1.2016.
- Rathi, Manisha 2013. Effect of Pelvic Floor Muscle Strengthening Exercises in Chronic Low Back Pain. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*. January – March 2013, Vol. 7, No. 1, 121 – 125.
- Salminen, Ari 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja.
- Salminen, Jouko J. & Pohjolainen, Timo 2010. Selkäkipu. Teoksessa: Bäckmand, Heli & Vuori, Ilkka (toim.) *Terve tuki- ja liikuntaelimistö- opas tule-sairauksien ehkäisyyn ja hoitoon*. Helsinki: Yliopistopaino.
- Sapsford, Ruth & Hodges Paul 2001. Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal manœuvres. *Arch Phys Med Rehabil*. Vol 82, 1081 – 1088.
- Sjödahl, Jenny, Kvist, Joanna, Gutke, Annelie & Birgitta Öberg 2009. The postural response of the pelvic floor muscles during limb movements: A methodological electromyography study in parous women without lumbopelvic pain. *Clinical Biomechanics*. Vol 24, 183 – 189.

StratOg 2016. Kuva 1. WWW-dokumentti. <https://stratog.rcog.org.uk/tutorial/pelvic-anatomy/labelled-pelvis-5108>.

Tarnanen, Sami & Hemminki, Antti 2009. Lannerangan instabiliteetti - teoriasta käytäntöön. Fysioterapia-lehti 8/09. 43 - 47.

Terveyskirjasto.fi, 2016. Alkuperäistutkimus. WWW-dokumentti. <http://www.terveyskirjasto.fi/d-html/Alkuperais.htm>. Ei päivitystietoja. Luettu 25.2.2016.

Tiitinen, Aila 2015. Virtsankarkailu naisella. Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00182](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00182). Päivitetty 25.10.2015. Luettu 11.1.2016.

Tola, Sakari & Matikainen, Esko 2008. Facultas: toimintakyvyn arviointi: alaselkä- ja niskasairaudet, krooninen kipu, mielialahäiriöt, suuret nivelet. Helsinki: Duodecim, TELA.

Tuomi, Jouni & Sarajärvi, Anneli 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Vainio, Anneli 2009. Kiputilojen luokittelu. Teoksessa: Kalsi, Eija, Haanpää, Maija & Vainio, Anneli (toim.) Kipu. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Vleeming, Andry, Schuenke, Mark D., Masi, Alfonse T., Carreiro, Jane E., Danneels, Lieven & Willard, Frank H. The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications 2012. WWW-dokumentti. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3512279/#\\_\\_sec17title](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3512279/#__sec17title). Ei päivitystietoja. Luettu 29.12.2015.

Ylinen, Jari 2010. Venytystekniikat. Muurame: Medirehabook kustannus Oy.

Östgaard, HC 2007. What is pelvic girdle pain? Teoksessa: Vleeming, Andry, Mooney, Vert & Stoeckart, Rob. Movement, stability & pelvic pain. Kiina: Elsevier.

## Kirjallisuuskatsaus taulukko

Tutkimuksen bibliografiset tiedot	Tutkimus-kohde	Otoskoko/metelmä	Keskeiset tulokset jne.	Oma intressi
<b>Tutkimus 1.</b> Eliasson, Kerstin, Elfving, Britt, Nordgren, Birgitta & Mattson, Eva 2008. Urinary incontinence in women with low back pain.	Tavoitteena kuvata virtsankarkailua alaselkäkipua kokevilla naisilla ja verrata tätä ryhmää viiteryhmään.	200 alaselkäkipua kokevaa naista. Viiteryhmässä 725 naista. Kyselytutkimus. Samat kysymykset molemmille ryhmille.	78%:lla alaselkäkipua kokevista virtsankarkailua. 32% koki virtsankarkailun vaikuttavan päivittäiseen elämään. Verrattaessa viiteryhmään alaselkäkipua kokevien ryhmässä virtsankarkailu ja lantionpohjalihas-ten ongelmat kasvoivat.	Tutkimus antaa viitteitä siitä, että alaselkävulla ja lantionpohjan ongelmilla on yhteyttä/ ne esiintyvät yhdessä.
<b>Tutkimus 2.</b> Capson, Angela Christine, Nashed, Joseph & McLean, Linda 2011. The role of lumbopelvic posture in pelvic floor muscle activation in continent women.	Tavoitteena määrittää seistessä lannerangan asennon muuttumisen vaikutusta lantionpohjalihas-ten aktiivisuu-teen mittaamalla lihasten aktiivisuutta	16 naisosallistujaa, ei-synnytyksiä, pidätyskykyisiä.	Lantionpohjalihakset olivat suuremmassa levossa kaikissa seisoma-asennoissa verrattuna ma-kuulla. Lantionpohjalihakset olivat	Hyvää tietoa opin- näytetyöhön, jossa käsitte- lemme alaselän/lan- nerangan aluetta ja

## Kirjallisuuskatsaus taulukko

	viidessä tehtävässä.		enemmän levossa lannerangan vähenyneessä lordoosissa verrattuna normaaliin tai liialliseen lordoosiin tehtävissä.	lantion-pohjalihaksia.
<b>Tutkimus 3.</b> Sjö-dahl, Jenny, Kvist, Joanna, Gutke, Annelie & Öberg, Birgitta 2009. The postural response of the pelvic floor muscles during limb movements: A methodological electromyography study in parous women without lumbopelvic pain.	Tutkimuksen tavoite oli selvittää lantion-pohjalihasten aktivaation alkamisen ajankohtaa ylä- ja alaraajaa liikuttaessa	10 synnyttänyttä 20 – 40-vuotiaista. Elektrodit mittasivat erinäisten lihasten aktiivisuutta	Lantionpohjalihakset aktivoituvat ennen käden ja jalan nostoa ja sen aikana synnyttäneillä naisilla, joilla ei ole alaselkäkipuja.	Keskeistä tietoa opinnäytetyöhön.
<b>Tutkimus 4.</b> Rathi, Manisha 2013. Effect of Pelvic Floor Muscle Strengthening Exercises in Chronic Low Back Pain.	Tutkittiin lantionpohjalihasten harjoittelun vaikutusta tavanomaiseen fysiotereapiaan yhdistettynä alaselkäkipua kokevilla naisilla.	30 alaselkäkipusta kärsivää naista, iältään 20 – 40-vuotiaita. 15 osallistujaa ryhmässä, jossa saatiin tavanomaisia fysioterapiaa ja 15 osallistujaa	Lantionpohjalihasten harjoittelu yhdistettynä tavanomaiseen fysioterapiaan oli merkittävästi vaikuttavampaa kuin	Tutkimus tukee lantionpohjalihasten harjoittelun vaikuttavuutta alaselkäkipuihin.

## Kirjallisuuskatsaus taulukko

		ryhmässä, joka sai lisäksi lantionpohjalihas-ten harjoitteita.	pelkkä tavanomainen fysioterapia	
<b>Tutkimus 5.</b> Arab, Amir Mas-soud, Behbahani, Roxana Bazaz, Lorestani, Leila & Azari, Afsaneh 2009. Assessment of pelvic floor muscle function in women with and without low back pain using transabdominal ultrasound.	Tutkittiin lantionpohjalihas-ten toimintaa alaselkäkipua kokevilla naisilla verrattuna ei-alaselkäkipua kokeviin, käyttämällä transabdomi-naalista ultra-ääntä.	40 osallistujaa, iältä 20 – 50-vuotiaita. 20 alaselkäki-vusta kärsivää naista ja 20 ei-alaselkäki-vuista kärsivää. Mitattiin virtsarakon pohjan liikettä ultraäänellä lantionpohjali-hasten supistamisen aikana.	Lantionpohja-lihasten toiminnassa oli merkittävää eroa alaselkäkipua kokevien ja ei-alaselkäkipua kokevien naisten välillä transabdomi-naalisella ultraäänellä mitattuna. Alaselkäkipua kokevilla naisilla oli huomattavasti alempi lantionpohjali-hasten toiminta.	Oleellista tietoa opinnäytetyöhömmе.
<b>Tutkimus 6.</b> Bi, Xia, Zhao, Jiang-xia, Zhao, Lei, Liu, Zhihao, Zhang, Jinming, Sun, Dan, Song, Lei & Xia, Yun 2013. Pelvic floor muscle exercise	Tutkimuksessa tutkittiin rutii-nihoidon vaikutusta krooniseen alaselkäkipuun lantionpohjalihasharjoitusten kanssa ja ilman	Tutkimukseen osallistujat (50) olivat 18 – 60-vuotiaita, joilla oli krooninen epäspesifinen alaselkäkipu.	Tutkimuksessa löydettiin, että lantionpohjalihas-ten harjoitukset sekä rutii-nihoidot yhdessä ovat tehokkaampia	Tutkimus tukee lantionpohjali-hasten harjoittelun vaikuttavuutta alaselkäkipuihin.

## Kirjallisuuskatsaus taulukko

for chronic low back pain.	lantionpohjali-hasharjoitteita. Molempien hoitojen vaikutuksia tutkittiin itseraportoidulla kivun tasoja ja keskivartalolihasvoimakkuutta.		kuin pelkät rutiinihoidot kivun vähentämisessä.	
<b>Tutkimus 7.</b> Mohseni-Bandpei, Mohammad A., Rahmani, Nahid, Behtash, Hamid & Karimloo, Masoud 2009. The effect of pelvic floor muscle exercise on women with chronic non-specific low back pain.	Lantionpohjali-hasten harjoitteiden vaikutus krooniseen alaselkäkipuun	20 naista, joilla krooninen epäspesifinen alaselkäkipu. Jaettiin kahteen ryhmään, joista toiselle annettiin perinteisiä fysioterapian hoitoja ja yleisiä harjoitteita ja toiselle perinteisten fysioterapiahoitojen lisäksi lantionpohjali-hasten harjoitteita.	Molemmissa ryhmissä kipua ja toiminnallisen häiriön oireet olivat huomattavasti vähentyneet, mutta ei ollut löydettävissä merkittävää eroa ryhmien välillä. Sen sijaan lantionpohjali-hasten kestävyys ja voima olivat kokeellisessa ryhmässä kasvaneet huomattavasti enemmän kuin kontrolliryhmässä.	Oleellista tietoa lantionpohjali-hasten harjoittelun vaikutuksesta.



## Kirjallisuuskatsaus taulukko

<b>Tutkimus 8.</b> Sapsford, Ruth & Hodges, Paul 2001. Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers.	Tavoitteena kuvata miten vatsan alueen lihasten supistuminen vaikuttaa lantionpohjalihasiin	osallistujina 6 naista, 1 mies, joilla ei alaselkääkipu historiaa.	Lantionpohjalihasien elektromyografia kasvoi vatsalihasien supistumisen myötä. Vatsalihasien vapaaehtoinen supistaminen lisäsi lantionpohjalihasien aktiivisuutta	
<b>Tutkimus 9.</b> O'Sullivan, Peter B. & Beales, Darren J. 2007. Changes in pelvic floor and diaphragm kinematics and respiratory in subjects with sacroiliac joint pain following a motor learning intervention: A case series	Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää motorisen opimisen vaikutus poikkeavaan kinematiikkaan pallean, lantionpohjan ja hengityselinten välillä, sekä kinematiikan parantumisen vaikutusta SI-nivelten kipuun aktiivisen jalan noston aikana.	Tutkimukseen osallistui 9 ihmistä, joista 8 naisia ja 1 mies.	Harjoittelun myötä pallean ja lantionpohjan välinen kinematiikka parantui. Hengittäminen myös parantui ja SI-nivelten kipu väheni.	Hengittämisen ja pallean yhteys SI-nivelten kipuihin
<b>Tutkimus 10.</b> Pel, J. J. M., Spoor, C. W., Pool-	Tutkimuksessa tutkittiin SI-	Nuken SI-niveleen koh-	Transversus abdominiksen	SI-nivelen kuormittuminen ja

## Kirjallisuuskatsaus taulukko

Goudzwaard, A. L., Hoek van Dijke, G. A., Snijders, C. J. 2008. Biomechanical Analysis of reducing Sacroiliac Joint Shear Load by Optimization of Pelvic Muscle and Ligament Forces.	nivelen stabiliteetin biomekaniikkaa 3D-simulointinukella	distuvaa painetta muunnettiin ja seurattiin sen vaikutusta lihasaktivaatioon	ja lantionpohjalihasten harjoittaminen voi helpottaa SI-niveleen kohdistuvaa kipua	sitä tukvien lihasten toiminta kuormitus-tilanteissa
<b>Tutkimus 11.</b> Hsiu-Chuan, Hung, Sheng-Mou, Hsiao, Shu-Yun, Chih, Ho-Hsiung, Lin, Jau-Yih, Tsauo 2010. An alternative intervention for urinary incontinence: Retraining diaphragmatic, deep abdominal and pelvic floor muscle coordinated function.	Tutkimuksessa selvitettiin ponnistus- tai sekainkontinenssin hoitoa pallean, syvien vatsalihasten ja lantionpohjalihasten harjoitteilla.	Tutkimukseen osallistui 70 naista	Pallean, syvien vatsalihasten ja lantionpohjalihasten koordinoinnin uudelleenharjoittaminen on hyvä hoitokeino inkontinenssiin	Pallean toiminnan tärkeys lantionpohjalihasten toiminnassa
<b>Tutkimus 12.</b> Neumann, P. & Gill, V. 2002. Pelvic floor and abdominal muscle inte-	Tutkimuksessa tutkittiin yksittäisten vatsapeitteen lihasten ja lantionpohjalihasten	Tutkimuksessa käytettiin pintaelektrodeja sekä lihasten sisäisiä elektrodeja. Tutki-	Vatsaontelon sisäinen paine nousi eniten yskäisyssä ja lantionpohjalihasten maksimi-	Lihasten aktivaation vaikutus vatsaontelon sisäiseen paineeseen ja

**Kirjallisuuskatsaus taulukko**

reaction: EMG activity and intra-abdominal pressure.	vuorovaikutusta sekä lihasten aktivaa-tion vaikutusta IAP nousuun.	mukseen osal-listui 4 ih-mistä.	maalinen su-pistus nosti painetta noin 10 mmHg. TrA, lantion-pohjalihakset ja vino vatsali-has aktivoitu-vat aina yh-dessä.	lantion-pohjalihhas-ten sekä vatsanpeit-teen lihas-ten yhtäai-kainen ak-tivoitumi-nen
--	--	---------------------------------	---	---